PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1451 Jahrgang XXVIII. 46. 18. VIII. 1917

Neuere Untersuchungen über die Metalle.

Von Hans Heller.

Seitdem in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts die allgemeine oder physikalische Chemie, dank vor allem den wertvollen Bemühungen Wilhelm Ostwalds, dessen „*Lehrbuch der allgemeinen Chemie*“ das grundlegende klassische Werk dieser Wissenschaft darstellt, den Rang einer selbständigen naturwissenschaftlichen Disziplin gewann, sind diesem Teil des chemischen Gesamtwissenschaftgebietes eine Unzahl hervorragender Arbeiter entstanden, deren Forschungen wir ständig sich vertiefende Erkenntnis über die Materie und ihre Wandlungen verdanken. Daß an den Untersuchungen über die allgemeinsten Beziehungen der Stoffe zueinander und zu den sie beeinflussenden physikalischen Verhältnissen die Metalle einen erheblichen Anteil haben, hat verschiedene Gründe: zunächst natürlich den, daß die metallischen Charakter tragenden chemischen Elemente, wie etwa Eisen, Blei, Natrium usw., an Zahl die ihnen gegenüberstehenden Nichtmetalle (meist fälschlich „Metalloide“ genannt) weit übertreffen. Sodann aber macht die ausgedehnte Verwendung der Metalle als solcher in Industrie und Technik eine Aufhellung der ihre Eigenschaften bedingenden Verhältnisse wünschenswert. Die Technik allgemein wird so lange auf mehr oder minder unsicheren und unzusammenhängenden Beobachtungen und Versuchen beruhen, als die wissenschaftliche Forschungsmethode nicht allseitige Aufklärung der vorliegenden Probleme erreicht hat. Und die Höhe jeder Industrie wird bestimmt durch den Grad von Wissenschaftlichkeit, den sie erreichte. Deshalb ist es kein Zufall, daß Deutschland, dessen chemische Wissenschaft an erster Stelle steht, auch die Führerstelle auf dem Gebiete der chemischen Industrie innehat.

Somit besteht also eine enge Wechselwirkung zwischen Industrie und reiner Wissenschaft, die, wie gesagt, auch der genauen Untersuchung der Metalle förderlich gewesen ist. Da ist zuerst das große Gebiet der Legierungen. Heute weiß jeder, in wie hohem Grade die Eigenschaften gerade unserer gebräuchlichsten Metalle durch auch nur geringe Zusätze fremder Elemente verändert werden. Die verschiedenen Sorten des Eisens, wie Guß- und Schmiedeeisen, Stahl usw., sind ja nichts als Eisen mit nur um einige Prozent wechselndem Gehalt an Kohlenstoff. Und wie außerordentlich weichen diese einzelnen Eisenarten voneinander ab! Neuerdings ist es gelungen, das „System“ Eisen-Kohlenstoff, d. h. die Beständigkeitsverhältnisse von Eisen mit variierendem Zusatz von Kohlenstoff bei ebenfalls variierenden Temperaturen, eingehend kennenzulernen. Es ergab sich eine ganze Schar von gut zu definierenden Verbindungen bzw. festen Lösungen beider Elemente ineinander, wie Perlit, Martensit u. a., denen jeweils charakteristische Eigenschaften zukommen. — Unsere zahlreich im Handel befindlichen „Spezialstähle“ sind Legierungen von Eisen mit Nickel, Wolfram, Titan, Tantal und mannigfachen anderen Metallen; die Bronzen, dann Stoffe, wie Britanniametall, Neusilber, Magnalium und tausend andere, sind allesamt Legierungen. Sie in vielen exakten und ergebnisreichen Versuchen durchforscht und die hier obwaltenden Gesetzmäßigkeiten erkannt zu haben, ist das hohe Verdienst der Chemiker Tammann, Heycock, Neville, Falcke und zahlreicher anderer Forscher. Auch die Amalgame sind Legierungen, und zwar solche des Quecksilbers. Hier ließ sich feststellen, daß, ebenso wie in zahlreichen anderen Metallegierungen, wohldefinierbare chemische Verbindungen, z. B. KHg_{12}, entstehen, deren Auflösung in überschüssigem

Quecksilber die flüssigen Amalgame darstellen*).

Ein zweites, ganz neues, aussichtsreiches Gebiet der Metallchemie ist das der katalytischen Wirkungen unserer Metalle. Bekanntlich versteht man hierunter deren Eigenschaft (die übrigens nicht nur den Metallen zukommt), daß sie an sich langsam oder praktisch überhaupt nicht vonstatten gehende Reaktionen außerordentlich beschleunigen, ohne selbst dabei verändert zu werden. Solche katalytischen Eigenschaften besitzen vor allem die Metalle der Platingruppe: Platin, Osmium, Rhodium usw., sodann fein verteiltes Nickel, Eisen und andere. Mit Hilfe derartiger Katalysatoren gelingt es nun, die verschiedensten Prozesse durchzuführen. Schwefelsäure nach dem Kontaktverfahren, die Ammoniakdarstellung nach Haber, die „Härtung" der Fette nach Paal — überall wird ein fein zerteiltes Metall als beschleunigendes Agens verwendet. Großartige, zunächst rein theoretisch interessante Erfolge erzielte mit derartigen Katalysatoren Sabatier. Hierüber kann vielleicht später einmal die Rede sein, ebenso wie über die hochinteressanten Eigenschaften, die die eigentümliche Zustandsform der „Metallkolloide" aufweist, die neuerdings von Wolfgang Ostwald in den Vordergrund der Aufmerksamkeit gebracht werden.

Diese rasche Übersicht kann naturgemäß nur andeuten, ausführlicher dagegen soll im folgenden über die hochmerkwürdigen Erscheinungen der Allotropie unserer Metalle eine Darstellung gegeben werden.

Unter Allotropie verstehen wir die Erscheinung, daß ein Stoff bei elementarer Identität in zum mindesten zwei physikalisch verschiedenen Formen oder Modifikationen auftritt. Das geläufigste hierher gehörende Beispiel ist der Phosphor, von dem es eine weiße (die gewöhnliche) Modifikation und eine rote gibt. Beide unterscheiden sich so außerordentlich voneinander, daß man meinen kann, zwei auch chemisch verschiedene Stoffe vor sich zu haben. So ist die Dichte, die Entzündbarkeit, die Löslichkeit, ja auch die physiologische Wirksamkeit beider Phosphormodifikationen völlig verschieden; der rote Phosphor ist im Gegensatz zum weißen, der stark giftig ist, ganz harmlos. Daß beide augenscheinlich stark voneinander verschiedene Stoffe dennoch derselbe Stoff Phosphor sind, erweist sich aus der Gleichartigkeit ihrer Verbindungen, die man unter denselben Bedingungen herstellt; sodann aber daraus, daß der weiße Phosphor sich ohne Rest durch bloßes Erhitzen unter Luftabschluß in eine gleiche Menge roten Phosphors verwandeln läßt. Diese Umwandlung geht auch bei gewöhnlicher Temperatur, unter dem Einfluß des Lichtes und von Katalysatoren (s. oben), z. B. von nur geringen Mengen von Jod, vor sich. Somit muß der rote Phosphor als die eigentlich stabile Form dem zwar beständigen, aber stetig sich umwandelnden weißen Phosphor gegenübergestellt werden. Man sagt, beide Formen stehen zueinander im Verhältnis der Monotropie.

Allotrop ist ebenfalls der Schwefel, von dem je nach den Bedingungen zwei Formen von verschiedener Kristallisation entstehen, eine oktaedrische und eine prismatische. Auch sie unterscheiden sich durch Dichte, Lichtbrechung usw. erheblich voneinander. Nur gilt von ihrer Beständigkeit, daß der oktaedrische Schwefel nur bis 98° beständig ist; über diese Temperatur erwärmt, geht er in die prismatische Form über, die ihrerseits unterhalb 98° unbeständig ist und sich demnach bei gewöhnlicher Temperatur alsbald in oktaedrischen Schwefel verwandelt. Stoffe dieser Art, die also einen ganz bestimmten „Umwandlungspunkt" besitzen, oberhalb und unterhalb dessen die beiden Modifikationen jeweils stabil oder instabil sind, heißen enantiotrop. —

Allotropie tritt ferner bei vielen anderen Elementen nichtmetallischer Natur auf, so beim Kohlenstoff, der als Graphit, Diamant und amorpher Kohlenstoff (Ruß) vorkommt, ferner bei mannigfachen Verbindungen. Bei Metallen war nun bereits seit langer Zeit ein Fall von Allotropie unzweifelhaft, nämlich beim Zinn. Dieses gewöhnlich schön glänzende, dehnbare Metall, das im Kunsthandwerk ausgedehnte Anwendung findet, auch zu Orgelpfeifen u. a. verarbeitet wird, zeigt zuweilen die auffällige und unliebsame Eigenschaft, zu einer grauen, pulvrigen Masse zu zerfallen, die scheinbar etwas ganz anderes als das ansehnliche Metall ist. Dieser als „Zinnpest" oft beschriebene*) Vorgang hat sich, vor allem durch die Untersuchungen des Utrechter Universitätslehrers E. Cohen und seiner Mitarbeiter, als ein hochinteressanter Fall von Allotropie erwiesen. Der beschriebene Zerfall des Zinns trat besonders häufig in kalten Wintern auf, in einem solchen fiel ihm z. B. das Rathausdach von Rotenburg o. d. Tauber zum Opfer. Sodann war ein von holländischen Kaufleuten, die an ihren aus den Kolonien importierten Blöcken von Banka-Zinn zuweilen den Zerfall feststellten, angewendetes einfaches Mittel bekannt, die „Pest" zu heilen, d. h. gutes, gewöhnliches Zinn aus dem grauen Pulver wiederzuerhalten: sie setzten die zerfallenden Stellen der starken Sonnenbestrahlung aus und

*) Ramsay, *Journal of the Chemical Society* 89, 521.

*) Sehr unterrichtende Literaturzusammenstellung siehe *Zeitschr. f. physikal. Chem.* XXX, 601.

gewannen auf diese einfache Weise ihr gutes Metall wieder. Aus alledem ließ sich der Schluß ziehen, daß beide Formen des Zinns nur in jeweils verschiedenen Temperaturgebieten beständig wären (ähnlich den Verhältnissen beim Schwefel). Unerklärt war damit freilich noch die Tatsache, daß, wenn bei sehr tiefer Temperatur der Zerfall einmal eingetreten war, dieser auch bei gewöhnlicher Temperatur fortschritt und nicht etwa rückgängig wurde. Wie erwähnt, hat E. Cohen endgültige Aufklärung gebracht*). Er stellte zunächst fest, daß die Umwandlung beider allotropen Formen des Zinns außerordentlichen Verzögerungserscheinungen unterliegt, so daß selbst bei Temperaturen von —80° kein Zerfall eintrat, während dieser in anderen Fällen schon bei weit weniger tiefen Temperaturen vor sich ging. Interessant war sodann, daß die Umwandlung in beiderlei Sinne in hohem Grade durch die Anwesenheit einer Lösung eines Zinnsalzes, als das ausschließlich das in der Färberei vielbenutzte Pinksalz $[(NH_4)_2 SnCl_6]$ in Anwendung kam, beschleunigt wurde. Mit Hilfe dieses Salzes gelang es nun leicht, jede beliebige Menge der einen oder der anderen Modifikation zur Umwandlung zu veranlassen. Das Ergebnis aller Versuche war, daß auch das Zinn einen Umwandlungspunkt besitzt. Dieser liegt, wie auf verschiedenem Wege übereinstimmend festgestellt wurde, bei +20°. Unterhalb ist die graue, oberhalb die gewöhnliche Modifikation des Zinns beständig, was nichts anderes heißt, als daß die graue Form durch Erwärmen über 20°, was durch direkte Sonnenbestrahlung ja geschieht, in die gewöhnliche Form übergehen wird, daß letztere durch Temperaturerniedrigung ganz entsprechend zerfallen muß. Nun ist in unseren Breiten, von einigen Sommertagen abgesehen, die Lufttemperatur ja meist unterhalb 20° gelegen. Man dürfte also annehmen, daß unser gesamtes Zinngerät infolgedessen längst zu unansehnlichen Pulverhäufchen zerfallen sein müßte. Glücklicherweise ist das nicht der Fall, und zwar wegen der schon genannten sehr hartnäckigen Verzögerungserscheinungen. Ihnen allein, über deren innere Ursache freilich noch nichts bekannt ist, ist das Bestehenbleiben der „unbeständigen" Form zu danken. Diese ist sonach an sich wohl instabil; da sie jedoch einer — wenn auch zweifelhaften — Existenz auch in niederen Temperaturgebieten fähig ist, ist sie metastabil genannt worden. Sobald die Umwandlung jedoch eingetreten ist, schreitet sie wie eine verzehrende Krankheit unaufhaltsam vorwärts, um erst bei 20° zum Stillstand zu kommen. Mit Recht darf man also mit Cohen sagen: „Unsere gesamte Zinn-Welt befindet sich im metastabilen Zustand mit Ausnahme eines warmen Tages." Diese Erkenntnis ist zweifellos überraschend. — Noch merkwürdiger dürfte es sein, daß noch eine ganze Anzahl anderer Metalle ebenfalls metastabil ist aus demselben Grunde der Allotropie wie das Zinn.

Die Untersuchungen hierüber sind ebenfalls fast ausnahmslos von Ernst Cohen und seinen Mitarbeitern gemacht. Nur die wesentlichen Ergebnisse, sowie die Tatsachen, die zu ihrer Aufdeckung veranlaßten, seien hier genannt. Es war längere Jahre schon bekannt, daß die spezifische Wärme mancher Metalle mit der Temperatur nicht stetige, sondern seltsam sprungweise Änderungen aufweist*), woraus Wilh. Ostwald schon den Schluß auf „tiefgreifende, plötzliche Zustandsänderungen" der betreffenden Elemente zog. Auch die elektrischen Leitfähigkeitsunterschiede bei Metall verschiedener Temperatur wiesen auf den gleichen Grund hin. Im Verein mit aus dem Altertum übernommenen Bemerkungen**) boten diese Beobachtungen den Anlaß zu einer neuerlichen genauen Untersuchung unserer Metalle bezüglich etwaiger Allotropieerscheinungen.

Der Gang der Untersuchung war prinzipiell meist derselbe. Die Metalle werden zunächst geschmolzen, alsdann abgeschreckt, d. h. rasch zum Erstarren gebracht, gesäubert und in ein Pyknometer besonderer Konstruktion zur Bestimmung der Dichte bei bestimmter Temperatur gebracht. Alsdann werden sie feinverteilt auf bestimmte Wärme gebracht, wobei sie zur Beschleunigung etwa eintretender Umwandlungen unter Lösungen ihrer Salze (meist der wässerigen Sulfatlösung) gehalten werden. Nach längerem Erhitzen wiederum nach sorgfältiger Reinigung die Dichten wie anfangs bei derselben Temperatur bestimmt. Ergaben sich Unterschiede, so war damit eine Umwandlung, folglich das Vorhandensein von mindestens zwei allotropen Formen, bewiesen. Dies war in allen bisher untersuchten Fällen auch Tatsache. So bei den Metallen: Wismut, Kadmium, Kupfer und Zink. Auch die Umwandlungspunkte ließen sich bei einigen dieser Elemente, wenigstens angenähert, bestimmen. So existiert danach Kupfer in zwei Modifikationen, von denen die eine ober-, die andere unterhalb 71,7° beständig ist***); für Kadmium wurde der Umwandlungspunkt bei 64,9° liegend gefunden†). Die genaue Ermittlung dieser Punkte geschieht

*) *Zeitschr. f. physikal. Chemie* XXX, 601 und XXXV, 588.

*) S. z. B. Le Verrier, *Comptes rendus* 114, 907 (1892).

**) Bei Plutarch (*Symposiaca*), Theophrast; ferner im *Papyrus X von Leiden* (3. Jahrh. n. Chr.) und anderswo.

***) *Zeitschr. f. physikal. Chem.* 87, 419 (1914).

†) Ebenda 87, 409 (1914).

mittels eines Dilatometers von sehr exakter Bauart*): Ein in einem Lager von bis auf Bruchteile eines Grades Celsius konstant erhaltener Temperatur befindlicher weiter Glaskolben läuft in eine feine Kapillare aus, unter der sich eine Skala aus Palmholz befindet. Wird das Metall in den Kolben gebracht und mit einer Flüssigkeit**) überschichtet, deren Niveau in der Kapillare liegt, so wird sich jede Umwandlung, also jede Änderung der Dichte, in einem Steigen oder Fallen des Meniskus in der Kapillare erkennen lassen. Der Umwandlungspunkt ist dann der Temperaturpunkt, an dem keine derartige Veränderung sichtbar ist, weil ja alsdann beide Formen gleich beständig sind.

Es ergab sich auch aus den Messungen bei den letztgenannten Metallen, daß sie sich bei gewöhnlicher Temperatur in metastabilem Zustand befinden. Wenn auch nicht so auffällig wie beim Zinn, so hat doch auch dieser Umstand hohe praktische Bedeutung. Davon kann vielleicht später die Rede sein. Heute soll nur noch erwähnt sein, daß es dem Verfasser gelungen ist, Allotropie auch beim Blei festzustellen. Ich fand, daß Blei unter Lösungen mancher seiner Salze seine gewöhnliche dehnbare, geschmeidige Struktur verliert und in eine pulvrige, dem grauen Zinn analoge Masse zerfällt***). Auch beim Blei ergab sich das Vorhandensein mehrerer Modifikationen.

Vergegenwärtigt man sich nun die Tatsache, daß (nach den vorstehend angeführten Untersuchungen) ein erheblicher Teil unserer Metalle — vielleicht sogar alle — uns gewöhnlich in einem Zustande entgegentritt, in dem sie nur durch zufällige Verzögerungserscheinungen festgehalten werden, daß ihre Eigenschaften, denen wir große Industrien und Verwendungsmöglichkeiten verdanken, in ihrer eigentlich stabilen Form oft weitgehend verändert sind, so kann man sich eines sonderbaren Gefühls nicht erwehren. Erkennen wir doch, wie sehr unsere ganze physische Welt sich als ein Gebilde erweist, an dessen ewiger Konstanz man füglich zweifeln darf, nachdem scheinbar so festgefügte Stoffe wie unsere Metalle sich als nur relativ stabil erkennen ließen. Gleichzeitig eröffnet die Erkenntnis des allotropen Charakters der Metalle jedoch die Aussicht auf unzählige praktische Aufgaben und Aufklärungen. Es sind beispielsweise sämtliche physikalische Daten (mit Ausnahme des Atomgewichtes) der genannten Metalle neu zu bestimmen, da die bisher benutzten auf Systeme wechselnder Zusammensetzung bezogen waren. Auf die mannigfachen sonstigen interessanten Hinweise, die sich dem oben Dargelegten entnehmen lassen, darf vielleicht später näher eingegangen werden. Die Fülle des Stoffes ließe uns sonst wohl nie zu Ende kommen. [2625]

*) *Zeitschr. f. physikal. Chem.* 85, 419 (1913).

**) Z. B. Paraffinöl.

***) *Proceedings, Akademie van Wetenschappen*, Amsterdam XVII, 824 (1914) und *Zeitschr. f. physikal. Chemie* 89, 761 (1915).

Das Licht als Heilmittel.

III. *Die künstlichen Lichtquellen und ihre Anwendung für Heilzwecke.*

Von Dr. med. HANS L. HEUSNER, Gießen.

Mit zwanzig Abbildungen.

(Schluß von Seite 710.)

So weit war Kromayer mit Unterstützung von Heraeus gekommen, als Küch und Retschinsky*) 1905 die Entdeckung machten, daß der spezifische Wattverbrauch und die Lichtfarbe des Quecksilberlichtbogens durch hohe Steigerung des Quecksilberdampfdruckes derart verbessert werden könnten, daß der Quarzlampe auch für Beleuchtungszwecke eine Zukunft entstand. Gleichzeitig zeigten diese Hochdrucklampen einen größeren Reichtum an ultravioletten Strahlen. Mit der Steigerung des Druckes nimmt nämlich auch die Temperatur zu. Von jeher war es aber das allgemeine Bestreben der Beleuchtungstechniker, die Temperatur der lichtaussendenden Körper zu steigern, um eine höhere Lichtausbeute zu erzielen. Je mehr nun aber die Temperatur eines leuchtenden Körpers ansteigt, um so größer ist auch der Anteil und die Gesamtstärke der für das Auge nicht mehr wahrnehmbaren Bestandteile des Spektrums, nämlich der langwelligen ultraroten und der kurzwelligen ultravioletten Strahlen. Diese Erscheinung ließ sich bei der neuen Quecksilberdampflampe sehr deutlich beobachten. Nicht nur gelang es Rubens und Hollnagel, in ihr die längsten Wärmestrahlen nachzuweisen, die sogenannten Reststrahlen von 0,03 mm (313 $\mu\mu$) Wellenlänge — die kürzesten Wellenlängen der Ströme hoher Spannung und Wechselzahl sind 0,024 mm, wie Baeyer nachwies, sie schließen sich also unmittelbar an —, sondern der ultraviolette Teil des Spektrums erstreckt sich gleichfalls sehr weit, wahrscheinlich bis 150 $\mu\mu$, hier sich nach einer kurzen Unterbrechung an die längsten Wellen der Röntgenstrahlen anschließend.

Die ersten Lampen, die Niederdrucklampen, hatten ein möglichst langes Leuchtrohr, Küch verwandte bei den Hochdrucklampen ganz kurze Rohre. Durch den elektrischen Strom entwickelt sich eine erhebliche Wärme, der Widerstand nimmt zu, infolgedessen brannte

*) Vgl. J. C. Pole, *Die Quarzlampe*. Berlin 1914.

die Lampe mit geringer Stromstärke und hoher Spannung.

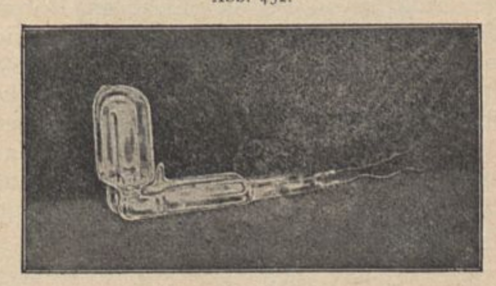
Küch und Retschinsky stellten nun fest, daß, wenn sie die Quecksilberdampfspannung immer höher trieben, die Wirtschaftlichkeit der Lampe bei einem bestimmten Dampfdruck ein Minimum erreichte, nach dessen Überschreitung sie aber ständig besser wird, bis sie bei einem Druck von mehreren Atmosphären Werte annimmt, die zu den allergünstigsten der zurzeit bekannten Lampen gehören. Es konnte z. B. bei 304 Volt und 3,85 Ampere eine Lichtstärke von über 7000 HK erreicht werden, so daß auf die Hefnerkerze 0,165 Watt kommen. Gleichzeitig tritt eine auffallende Änderung in dem Aussehen des Lichtbogens ein. Die leuchtende Dampfsäule, welche bei den Vakuumlampen den ganzen Rohrquerschnitt fast gleichmäßig ausfüllt, löst sich von der Wand ab und schnürt sich mit steigendem Druck immer mehr zusammen, bis sie zuletzt einen nur wenige Millimeter dicken Strang in der Mitte der Rohrachse bildet. Zugleich nimmt die Helligkeit stark zu, und das zu Anfang grünviolette Licht geht in gelblichgrün über, so daß die Lichtfarbe dem Gasglühlicht näher kommt. Weiterhin stellten die genannten Forscher 1906 fest, daß mit steigender Dampftemperatur zwar keine neuen Linien erscheinen, aber die Intensität der kürzeren ultravioletten Wellen des neben dem Linienspektrum nachweisbaren kontinuierlichen Spektrums sehr viel rascher zunimmt, als die längeren Wellen*).

Die Temperatur in der Rohrachse berechneten sie für eine Spannung von 175 Volt bei einer Atmosphäre Druck auf 5000° C., während die Temperatur im Krater des Kohlenlichtbogens nach Violle 3500° beträgt.

Die Hochdrucklampen lassen sich nun sowohl mit wie ohne Wasserkühlung bauen. Eine gewisse Kühlung ist zum richtigen Brennen erforderlich. Lichtausbeute und Elektrodenspannung sind abhängig von dem mittleren Dampfdruck im Brennerrohr. Dieser wird bestimmt durch das Verhältnis zwischen Wärmezufuhr (= Belastung in Volt-Ampere = Watt) und Wärmeabfuhr (= Kühlung). Der Dampfdruck läßt sich nun durch Vergrößerung der ausstrahlenden Oberfläche regeln, wie schon P. C. Hewitt festgestellt hatte, es muß also die gesamte Kühlfläche erstens in einem richtigen Verhältnis zu seiner Wattbelastung stehen, zweitens muß sie in richtigem Verhältnis auf Anode und Kathode verteilt werden. Der Lichtbogen kann nur bestehen, wenn die Kathode heiß ist, denn die Lichtbogenentladung kommt dadurch zustande, daß die unmittelbare Austrittsstelle des elektrischen Stromes an der kathodischen Strombasis (der negativen Elektrode) auf eine so hohe Temperatur gebracht wird, daß sie wie andere weißglühende Leiter Elektronen in großer Menge ausstrahlt (Thomson-Starksche Theorie).

Für Heilzwecke kommen heute Lampen mit und ohne Wasserkühlung zur Anwendung, beide haben ihre Besonderheiten, so daß sie sich wohl ergänzen, aber nur in beschränktem Maße die eine für die andere eintreten kann.

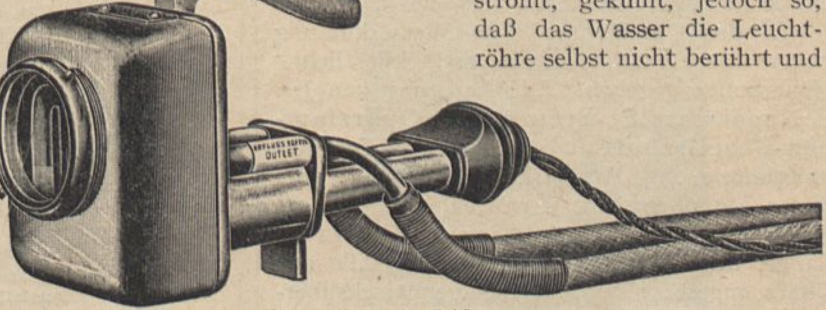
Abb. 452.



Quarzkörper der Kromayerlampe.

Die erste Form der medizinischen Quarzlampe, in der von der Quarzlampen-Gesellschaft m. b. H., Hanau, in den Handel gebrachten Ausführung, die eigentliche Kromayerlampe, besteht aus einem U-förmigen Leuchtrohr, an das sich rechtwinklig nach hinten die Sammelgefäße für die Quecksilberelektroden und die Schliffstellen anfügen. (Abb. 452.) Die Lampe wird mit Wasser, das in einem Metallgehäuse (Abb. 453) strömt, gekühlt, jedoch so, daß das Wasser die Leuchtröhre selbst nicht berührt und durch die Abkühlung die ultraviolette Strahlung schwächt, denn nach Fabry strahlt die

Abb. 453.

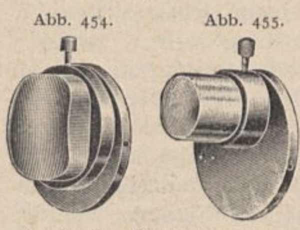


Kromayerlampe im Gehäuse.

*) Abtötung der Bakterien in Wasser, d. h. Sterilisation, erfolgt bei der 220 Volt-Lampe bei 120 Volt Brennerspannung 60 mal rascher als bei 37 Volt Brennerspannung.

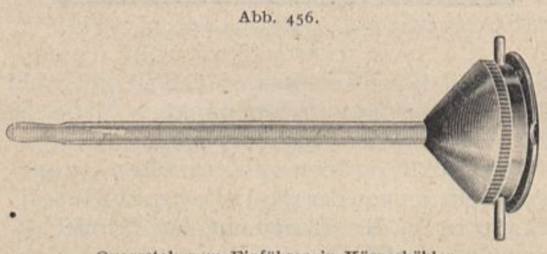
in freier Luft brennde Lampe 6,37 % der aufgenommenen Energie in Form ultravioletten Lichtes aus, während der in Wasser getauchte Brenner nur 0,133% entwickelt. Die biochemische Wirkung ist also nur $^1/_{48}$, wenn das Wasser die Lampenwand unmittelbar berührt. Aus diesem Grunde ist das Leuchtrohr mit einem weiteren Quarzmantel umgeben. Vorn hat das Metallgehäuse ein rundes Fenster aus Quarz, vor welches verschieden gestaltete Quarzansätze angebracht werden können, um das Strahlenbündel der zu behandelnden Stelle anzupassen (Abb. 454 und 455). Längere Quarzstäbe ermöglichen es, das Licht in Körperhöhlen einzuführen, oder in Wunden, was sich besonders bei der Behandlung des Wundstarrkrampfes als vorteilhaft erwiesen hat (Abb. 456). Auf Grund ihrer besonderen Bauart eignet sich die Kromayerlampe also zur kräftigen Bestrahlung umschriebener Krankheitsherde, mit besonderer Berücksichtigung einer weitgehenden Tiefenwirkung.

Abb. 454. Abb. 455.



Quarzansätze für die Kromayerlampe.

Abb. 456.



Quarzstab zum Einführen in Körperhöhlen.

Im Hinblick auf die Bestrahlung großer Krankheitsherde und des ganzen Körpers, zum Ersatz der „natürlichen" Höhensonne, ging man daran, nachdem bereits Finsen allgemeine Lichtbäder mit der Bogenlampe als zweckmäßig erkannt hatte, auch die Quarzlampe in diesem Sinne zu verwenden.

Jn der Quarzlampe ohne Wasserkühlung waren die Grundlagen für die „künstliche" Höhensonne gegeben. Auf Anregung von Dr. F. Nagelschmidt-Berlin gab die Quarzlampen-Gesellschaft m. b. H. 1908 eine Bestrahlungslampe ohne Wasserkühlung heraus. Bei dieser Lampe besteht der Brenner aus einem H-förmigen kurzen Quarzrohr von 9 bis 12 cm Länge, an dessen Ende zwei Quergefäße aus Quarz angesetzt sind, welche die Quecksilberpole enthalten. Diese Polgefäße sind mit fächerartigen Kühlern aus Kupferblech umgeben, durch welche die Wärmeausstrahlung und damit die Höhe der Stromstärke geregelt wird (Abb. 457). Zwischen den Kühlern tritt an jedes Polgefäß die Stromzuführung. Dieser Brenner war zunächst noch mit einem recht einfachen Reflektor an einem niedrigen Tischgestell eingebaut (Abb. 458), die Lampe nur als Ergänzung der Kromayerlampe zur Behandlung ausgedehnter Hauterkrankungen gedacht. Aus ihr entwickelte sich dann stufenweise die vollkommene Form der heute in vielen tausenden verbreiteten „künstlichen Höhensonne". (Abb. 459.)

Abb. 457.

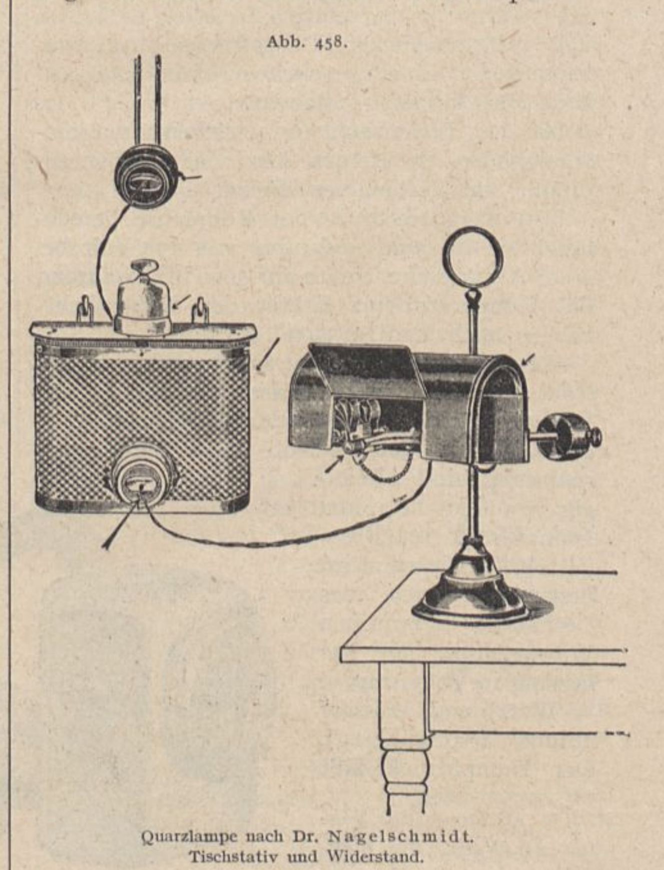


Quarzbrenner mit Luftkühlung.

Dr. Hugo Bach-Bad Elster i. S., Dr. Breiger-Berlin und andere gaben verschiedene Zusammenstellungen an, welche die künstliche Höhensonne zur Allgemeinbestrahlung geeigneter machen.

Bach legte besonderen Wert auf eine möglichst starke Lichtquelle und brachte eine Quarzlampe von 3000 HK zur Anwendung. Dadurch wurde es möglich, mehrere Personen zu gleicher Zeit zu bestrahlen. Auch empfiehlt er für sehr empfindliche Personen die Vornahme der Bestrahlung im Wasserbad. Durch die Wasserschicht werden die stark hautreizenden

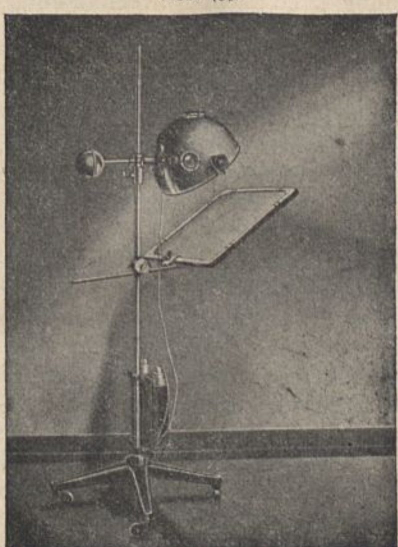
Abb. 458.



Quarzlampe nach Dr. Nagelschmidt. Tischstativ und Widerstand.

Strahlen zurückgehalten und das Auftreten einer Hautentzündung verhindert. Meist ist es jedoch vorteilhafter, statt des einen, teuren

Abb. 459.

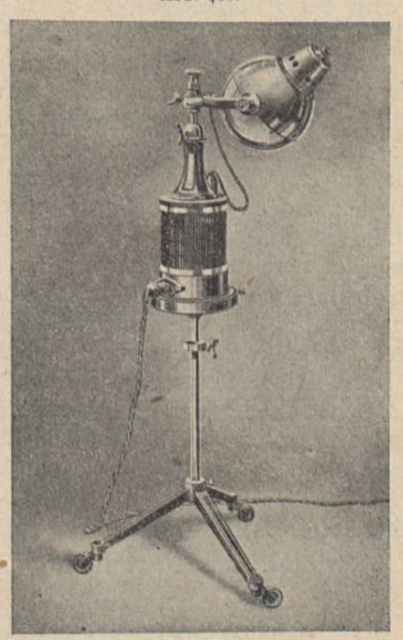


„Künstliche Höhensonne“ mit Uvisolschirm zum Abschneiden der äußersten, die Haut stark reizenden, kurzwelligsten ultravioletten Strahlen (kürzer als 280 $\mu\mu$).

großen Brenners mehrere kleinere zu 1500 HK zu verwenden, denn das Licht läßt sich dann besser verteilen.

Eine erst neuerdings ausgearbeitete kleinere Höhensonne (Abb. 460) von 800 (bei

Abb. 460.

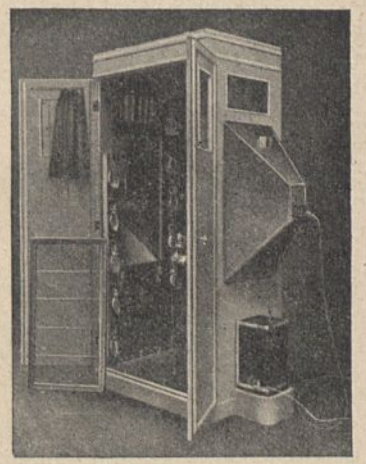


Kleine Höhensonne der Quarzlampen-Gesellschaft m. b. H., Hanau, auf Dreifußstativ.

110 V.) und 1200 HK (220 V.) erleichtert das Bestrahlen der Nasen-Rachenhöhle usw. und scheint geeignet, die Kromayerlampe völlig zu ersetzen, da sie in gleicher Weise verwendet werden kann, ohne Wasserkühlung zu erfordern.

Eine weitere Ausführungsform der Quarzlampe ist die Hallenquarzlampe nach

Abb. 461.

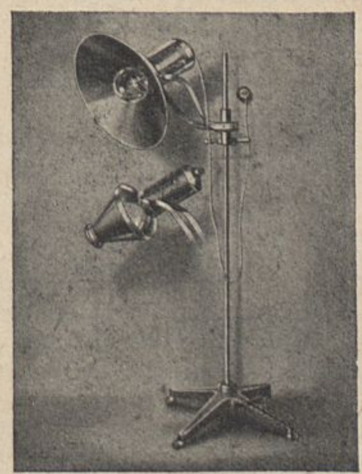


Uvisol-Kastenbad.

Prof. Jesionek-Gießen. Hier ist ein 3000-HK-Brenner in einem rechteckig-muldenförmigen Reflektor angebracht; diese Lampe soll in größerer Zahl in einem Raume aufgestellt werden, in welchem sich die Kranken bewegen, sich also sozusagen in einem Lichtwandelbad befinden.

In dem Uvisolkastenbad (Abb. 461) sind zwei solche Lampen in einem größeren Schrank mit einer Reihe von Glühlampen vereinigt. Man kann sich hineinstellen und so in einfachster Weise ein „Sonnenbad“ auch im Winter nehmen.

Abb. 462.



Sollux-Ergänzungslampe.

Die Wirkung und damit der Erfolg der Bestrahlung mit der künstlichen Höhensonne kann noch gesteigert werden durch gleich-

zeitige Anwendung einer anderen Strahlenquelle. Schon seit 1908 verwandte Breiger dieselbe in zweckmäßiger Vereinigung mit der Bogenlampe, und zwar erstere zur Erzeugung einer Allgemeinwirkung, letztere für die örtliche Bestrahlung. Dieses Verfahren führt bei Tuberkulose, vor allem der Knochen und Gelenke, am schnellsten zum Ziele. Hagemann brachte einen Glühlampenring um den Quarzbrenner an, in der Absicht, so die dem Quarzlicht fehlenden sichtbaren Strahlen zu ergänzen und zur Anwendung zu bringen. Da damit nur verhältnismäßig wenig Strahlen erzeugt werden, bei 7 Glühlampen zu je 50 HK erhalten wir in sichtbaren Strahlen höchstens 350 HK, so ging Verfasser dazu über, hochkerzige Glühlampen bis zu 3000 HK in besonderer Ausführung mit der Quarzlampe zu vereinigen. In der Sollux-Ergänzungslampe der Quarzlampen-Gesellschaft hat diese Bestrahlungslampe jetzt eine sehr zweckmäßige Form gefunden (Abb. 462).

Auch Hochfrequenzströme, Thermopenetration, Röntgen- und Radiumstrahlen lassen sich sehr gut mit der Höhensonnenbestrahlung vereinigen.

Die Lichtbehandlung hat heute nicht mehr ausschließlich Bedeutung für die oberflächlichen, dem Lichte leicht zugänglichen Erkrankungen der Haut. Alle Körperzellen stehen unter dem Einfluß des Lichtes, und wenn wir auch in der Lichtbehandlung nicht ein Allheilmittel sehen dürfen, so hat sich der heilende Lichtstrahl dennoch einen vorherrschenden Platz unter unseren Heilverfahren gesichert: Dem Chirurgen hat er in vielen Fällen das Messer aus der Hand genommen oder seine Anwendung sehr eingeschränkt; mancher Heiltrank und manche Pille werden überflüssig, wo man dem Lichte rechtzeitig Zutritt gewährt. Erkrankungen des Nervensystems werden günstig beeinflußt. Die meisten Hautkrankheiten heilen durch Licht schneller, als durch lange und teure Salbenkuren. Haarausfall hört nach wenigen Bestrahlungen der Kopfhaut auf, und bestand die Erkrankung noch nicht zu lange, so kann das verlorene Haar wieder völlig ersetzt werden. Bei diesen Erkrankungen leistet die künstliche Höhensonne ganz besonders gute Dienste. Sogenannte unreine Haut, Geschwüre, Finne usw., wird unter Lichtbestrahlung glatt und rein. Die Bedeutung des Sonnenlichtes für die Behandlung der Tuberkulose und der Skrophulose der Kinder, welch letztere wir als Zeichen einer gewissen Körperschwäche mit Neigung zur Tuberkulose auffassen, lernten wir früher schon kennen, sie bessert sich unter künstlichem Lichte gleichfalls, und zwar in jeder Form, selbst Tuberkulose der Lungen und der übrigen Eingeweide wurde durch die künstliche Höhensonne zum mindesten gebessert. Glänzend waren die Erfolge bei den Kriegsverletzungen. Die Heilung erfolgt rascher und glatter, als unter dem Verband, die „offene Wundbehandlung", die Licht-Luftbehandlung, findet immer mehr Anhänger. Auch bei Schwächezuständen infolge der Kriegsstrapazen wurde Erholung und Kräftigung des ganzen Körpers in kurzer Zeit herbeigeführt. Das künstliche Licht regt Appetit und Verdauung an, Blutarmut, Stoffwechselerkrankungen, gewisse Erkrankungen der Augen wurden mit bestem Erfolg behandelt.

Vor allem ist das Licht aber ein vorbeugendes Mittel, darum sollte das Sonnen- und Lichtbad uns von Jugend auf zur Gewohnheit gemacht werden. Schwächliche, fast dem Tode verfallene Säuglinge blühen unter dem Lichtbad auf, werden braun und rund; mit vorsichtiger Gewöhnung an die Sonne leisten wir ihnen einen besseren Dienst als mit den vielen Kindernährmitteln, die die Kinder nur dick und gedunsen machen und damit Gesundheit nur vorspiegeln. Die junge Menschenblüte bedarf des Lichtes ebensosehr zu ihrem Wachstum und Gedeihen, wie die zarte Pflanze.

Alle diese guten Erfahrungen legen es nahe, wie jetzt Wasserbadeanstalten, auch Lichtbadeanstalten, nicht allein in Form der Freiluft-Lichtbäder, einzurichten, sondern geschlossene Räume für den Winter als künstliche Sonnenbäder mit Quarz- und anderen Lampen vorzusehen, damit, wie Bach schon 1911 sagte, „nicht nur der Kranke, sondern auch der abgearbeitete und abgespannte Gesunde sich durch die Bestrahlungen mit Ultraviolettlicht erfrischen und beleben und Ersatz für das Sonnenlicht verschaffen kann, wenn sein Beruf oder der Dunstkreis der Großstadt ihn am Genuß dieser Lebensquelle verhindert." Bald würde einem jeden, wie jetzt das wöchentliche Reinigungsbad, auch das Erholungslichtbad unentbehrlich und damit der Körper vor Krankheit und frühzeitiger Erschöpfung bewahrt werden. Dadurch, daß wir dem Licht mehr Zutritt gewähren, geben wir dem Staate eine große Menge sonst dem Siechtum Verfallener als gesunde Arbeiter wieder und sichern den übrigen eine lange und vollkommene Leistungsfähigkeit. [2141]

Räumlichkeiten zum Aufbewahren und Überwintern von Kartoffeln.

Von Ingenieur HARTMANN.

Mit einer Abbildung.

Der verflossene, überaus strenge Winter hat uns von neuem gelehrt, daß wir denjenigen Räumlichkeiten, die zur Aufbewahrung und Überwinterung unserer Lebensmittelvorräte dienen,

ganz besondere Aufmerksamkeit widmen müssen. Zu diesen Lebensmitteln gehören die Feldfrüchte, und zwar in erster Linie die Kartoffeln, die etwa seit dem 16. Jahrhundert in Europa als Nahrungsmittel im Gebrauch sind. Da nun die Kartoffel neben den verschiedenen Getreidearten das Hauptternährungsmittel des deutschen Volkes bildet, so sollte man zu ihrer Überwinterung nur solche Stätten benutzen, die in jeder Beziehung einwandfrei sind. Hätte man nämlich den Kartoffelaufbewahrungsstätten im vorigen Jahre etwas mehr Aufmerksamkeit entgegengebracht, so wären nicht solche großen Kartoffelmengen erfroren und der Fäulnis anheimgefallen. Daß alljährlich ein großer Teil der Kartoffeln verfault, liegt ja zum Teil auch an der Behandlung während der Ernte; meistens sind jedoch die ungeeigneten und unzweckmäßigen Überwinterungsstätten schuld. Die schwere Kriegszeit erfordert nun gegenwärtig mehr denn je, daß die Feldfrüchte nicht nur sorgfältig geerntet, sondern auch sachgemäß behandelt und gut gelagert werden. Es ist allgemein bekannt, daß sich selbst die besten Früchte nur dann halten, wenn sie vorsichtig geerntet und nicht gestoßen werden. Den rauhen Kartoffeln glaubt man aber Gewalt antun zu können, indem man sie einfach aus dem Karren schüttet, auf den Boden wirft, sie zuweilen mit Füßen tritt und sie schließlich — oft genug während feuchter Witterung — in irgendeinem dunklen Keller, der weder ausreichende Beleuchtung noch Lüftung besitzt und manchmal feucht und dumpfig ist, unterbringt. Man wundert sich schließlich, daß dann die Kartoffeln im Winter erfrieren und im Frühjahr faulen und welken. Es muß infolgedessen unser dauerndes Bestreben sein, die Verluste, deren Höhe zuweilen ein Zehntel der Einlagerung beträgt, auf das geringste Maß zurückzuführen. Jedermann ist moralisch verpflichtet, seinen Teil mit dazu beizutragen, damit die bestehenden Schwierigkeiten herabgemindert und ausgeglichen werden.

Falls das Eintrocknen der Kartoffeln in den Fabriken nicht beabsichtigt ist, kommen für die Überwinterung im wesentlichen zwei Möglichkeiten in Betracht, nämlich:

1. Feldmieten;

2. Keller oder andere massive Räumlichkeiten.

Jede Kartoffel behält ihre Frische und ihren Wohlgeschmack am besten dann, wenn sie von Erdreich, das ja bekanntlich zu ihrer Erzeugung nötig ist, umgeben wird. Demnach wäre es am besten, man würde die Kartoffeln an ihrem Entstehungsort im Erdboden lassen und nach Bedarf holen. Dieses Verfahren läßt sich indes praktisch nicht durchführen und scheidet daher völlig aus.

Das Einmieten, das gegenüber dem Einkellern in mancher Beziehung den Vorzug verdient, kann naturgemäß nur auf dem platten Lande zur Anwendung kommen. Es geschieht dies bekanntlich in langen flachen Erdgruben, in welche die Kartoffeln derart geschüttet werden, daß ein satteldachförmiger Querschnitt entsteht. Die so gebildeten langen Wälle erhalten dann eine Strohdeckung und schließlich einen Bewurf mit Erdreich. Die dachförmige Schüttung bietet der Luft zwar mehr Zutritt als ein Keller, aber bei andauernder nasser, feuchter Witterung gehören Fäulnis- und Stockungserscheinungen nicht zu den Seltenheiten, und zudem gewähren Mieten auch keinen genügenden Schutz gegen Diebstahl. Hinzu kommen noch Verluste, die während der Beförderung, Einmietung und Wiederentnahme an den Lagerungsstellen dadurch entstehen, daß viele Kartoffeln in den weichen Boden getreten werden und somit verlorengehen. Weitere Verluste entstehen durch zu starkes oder zu schwaches, zu spätes oder zu frühes Eindecken mit der ersten und zweiten Erdschicht, wodurch dem Frost und der Feuchtigkeit oft genug Zutritt gestattet wird; auch ein Abführen der mit Fäulniserregern durchsetzten feuchten Luft läßt sich nicht erreichen.

Die zur Aufbewahrung dienenden Kellerräume müssen trocken sein und derart angelegt werden, daß weder Grund- noch Seitenfeuchtigkeit eindringen kann. Lassen die vorhandenen Baugrundverhältnisse den Andrang von Grundwasser befürchten, dann ist von der Anlage eines Kellers überhaupt Abstand zu nehmen, weil die in diesem Falle notwendig werdenden Dichtungsarbeiten zu hohe Kosten verursachen. Kartoffelaufbewahrungsräume hat man bisher viel zu stiefmütterlich behandelt. Die Zweckmäßigkeit spielt zwar bei allen Bauwerken eine große Rolle, am wichtigsten tritt sie aber hier in Erscheinung. Jedenfalls ist der Zweck stets im Auge zu behalten, weil die Nichtbefolgung dieses Grundsatzes die schädlichsten Folgen herbeiführen kann.

Bei dem Entwerfen solcher Räumlichkeiten muß man sich neben verschiedenen anderen Fragen vornehmlich über die erforderlichen Größenabmessungen unterrichten. Hierbei gehen wir davon aus, daß 1 hl (100 l) Kartoffeln 84 bis 86 kg, also im Mittel 85 kg wiegt. Auf 1 Morgen Ackerland erntet man im Durchschnitt 75 Ztr. = 3750 kg. Da nun 4 Morgen 1 ha darstellen, so ergibt 1 ha = 300 Ztr. oder 15 000 kg Kartoffeln. Mithin würde das Ernteerträgnis von 1 ha einen Kubikraum von $\frac{15\,000}{85} = 177$ hl oder 17,7 cbm erfordern. Die vorstehend aufgeführte Berechnungsart ist zwar nicht ganz genau, aber sie genügt in den meisten

Fällen. Genaue Berechnungen lassen sich eben nur dann aufstellen, wenn man das durchschnittliche Ernteerträgnis des betreffenden Ackerlandes genau kennt.

Als Werkstoff für die gut und sachgemäß gegen Kälte und Feuchtigkeit zu isolierenden Umfassungswände eignet sich Ziegelmauerwerk am besten. Die Keller sind frostfrei anzulegen, sie müssen sich gut lüften lassen und müssen im übrigen so beschaffen sein, daß weder Feuchtigkeit noch schädliche Einflüsse von Zentralheizungen einwirken können. Das Durchführen von Heizrohren durch den Keller ist ein Fehler, der sich zwar beseitigen läßt, indem man die Röhren mittelst Blätterkohle, Kieselgur, Kork u. dgl. isoliert. Es ist wohl zu beachten, daß durch Einwirkung von Feuchtigkeit und Wärme die Lebenstätigkeit des Einkellergutes angeregt wird, und als Folgeerscheinung machen sich dann Massenverluste bemerkbar.

Die Kellersohle, welche etwa 30 cm über dem höchsten Grundwasserstande liegen soll, kann aus flach gelegten Ziegelsteinen bestehen, die mit Zementmörtel vergossen werden; Sandsteinplatten eignen sich ebenfalls als Fußbodenbelag, während Beton weniger brauchbar erscheint.

Als Kellerdecke kommt Ziegelgewölbe oder eingestampfter Beton zwischen I-Trägern in Betracht. Zuweilen werden ja auch über den unter dem Bansenraum liegenden Kellern Holzbalkendecken vorgesehen. Holz dürfte hierzu aber weniger geeignet sein, weil es einerseits nicht tragfähig genug ist, und weil es andererseits infolge der Kartoffelausdünstungen bald Fäulniserscheinung und Schwammbildung zeigen würde; schließlich wäre ein Verderben des darüberbefindlichen Getreides zu befürchten. Liegt also der Kartoffelkeller unter dem Bansenraum, so ist die Berechnung der Träger mit besonderer Vorsicht durchzuführen, weil die Kappenträger hier außer der Eigenlast des Gewölbes noch die gesamte Last der darüberbefindlichen Getreidegarben zu tragen haben. Wir wollen nun eine Scheune, in der die Getreidegarben 9,00 m hoch lagern, betrachten. Bei der Berechnung der Kellerträger ist zunächst die Eigenlast des Gewölbes mit 400 kg zu rechnen, ferner die Nutzlast des Getreides mit $9 \times 75 = 675$ kg, also zusammen 1075 kg Gesamtlast für 1 qm. Aus diesem Grunde ist von der Anordnung weitgespannter Gewölbe abzuraten, zweckdienlicher dagegen erscheint die Anordnung enger Pfeilerstellung sowie kleiner Gewölbe.

Die Unterbringung der zur Spiritus- und Stärkeerzeugung bestimmten Kartoffeln erfolgt in den Nebenräumen der betreffenden Fabrikgebäude sowie in den darunterliegenden Kellern, weil letztere den besten Schutz gegen Diebstahl gewähren, während die für den häuslichen Bedarf bestimmten Feldfrüchte in den Kellerräumen der Wirtschafts- und Nebengebäude untergebracht werden. Auch die unter der Scheune, d. h. unter dem Bansenraum, liegenden Kellerräume dienen dem gleichen Zwecke. Der Zugang erfolgt hier mittelst einer Treppe, deren obere Stufen in einem etwas vorgebauten, außerhalb des Gebäudes liegenden Kellerhals liegen. Unter bewohnbaren Räumen ist das Aufbewahren der Kartoffeln der gesundheitsschädlichen Dünste wegen nicht anzuraten.

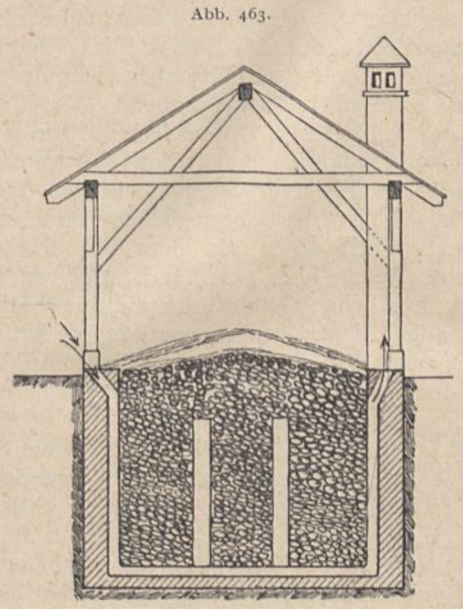
Kleinere Kartoffelmengen schüttet man in Holzkisten, die auf dem massiven Fußboden stehen, während sonst kräftige, unmittelbar auf dem massiven Fußboden ruhende Holzrosten angeordnet werden. Die Schütthöhe soll nicht zu hoch sein, weil sonst Selbsterwärmung eintritt, was schädliche Folgen nach sich zieht. Sobald die Kartoffeln eingebracht und übereinandergeschüttet sind, besitzen sie die unangenehme Eigenschaft, daß sie schwitzen, d. h. sie sondern Feuchtigkeit ab, welch letztere sich der Raumluft mitteilt. Es muß also eine gute Lüftung vorhanden sein. Wie eine solche Lüftung beschaffen sein muß, darüber wird in den nachfolgenden Ausführungen noch berichtet werden.

Die Temperatur in einem Kartoffelaufbewahrungsraume soll zwischen 0 und 10° C liegen; die zwischen 4 und 8° C liegende Temperatur ist am vorteilhaftesten. Sinkt die Temperatur unter 0°, so ist Frostgefahr zu befürchten, während, wenn sie 8° C übersteigt, sich Fäulniserscheinungen in größerem Maße bemerkbar machen. Bei 2 bis 3° C leiden die Kartoffeln etwas, jedoch ist der Schaden nicht erheblich, sondern läßt sich leicht beseitigen.

Die Bedingungen für eine gesunde Lagerung der Kartoffeln bestehen in erster Linie in der Zuführung der Luft, denn letztere ist das Vorbeugungsmittel gegen beinahe jede Kartoffelkrankheit. Die Luft bewahrt die Kartoffel vor dem Welken und vor einem entsprechenden Gewichtsverlust, außerdem wird das Schwitzen dadurch beschränkt. Die entstehende feuchte Luft ist abzuführen und durch neue trockene zu ersetzen. Diese Behandlung ist so lange fortzusetzen, bis die Temperatur in der Menge die gleichen Temperaturgrade zeigt wie die zugeführte Luft. Bei eintretendem Frostwetter ist es naturgemäß notwendig, in einfach mechanischer Weise der Luft vorher einen Temperaturgrad beizubringen, den die Kartoffel erfordert; ebenso im späten Frühjahr einen, der tiefer ist als die warme Außenluft. Diese Durchlüftung eingelagerter Knollengewächse in regulierbarer, einfacher, möglichst selbsttätiger Weise war die Aufgabe, die sich Gutsadministrator K. Jordan seit einer Reihe von Jahren

stellte, und der er Schritt für Schritt näherkam. Das Wesen des ganzen Systems ist in der Skizze (Abb. 463) zeichnerisch wiedergegeben.

Abb. 463.



Mietenkeller „System Jordan".

Wir sehen hier einen im Erdreich ausgehobenen, auf beliebige Länge weiterzuführenden, etwa 3,00 m breiten und 2,50 m tiefen Kanal, der mit Ziegelsteinen 25 bis 38 cm stark ausgemauert ist. Über diesem Kanal, der die Bezeichnung „Mietenkeller" trägt, ordnet man ein einfaches Holzgerüst mit Pappdach an. In der Innenwandung des Kellers und fortlaufend auf dem Boden ist eine Anzahl sich kreuzender Luftkanäle ausgespart, die für je 300 Ztr. Kartoffeln ein in sich abgeschlossenes System bilden, das auf der einen Seite in einen kleinen Schacht zusammenläuft, um auf der Maueroberkante in einem Fuchs zu enden, der fortlaufend die einzelnen Austrittsschächte in sich ausmünden läßt, um schließlich in einen höheren Kamin zu enden. Korrespondierend mit den Austrittsöffnungen ist auf der gegenüberliegenden Kellermauer eine Eintrittsöffnung vorgesehen, die in einen Eintrittsschacht übergeht, der den Kanälen die Luft zuführt. Somit wird der Raum von 300 Ztr. Fassungsvermögen kreuz und quer von einer Anzahl von Kanälen durchzogen, die zusammen eine Länge von 50 bzw. 62 m haben und durch ihre lichte Weite von 12×12 cm jeden Kubikmeter Kartoffeln mit 44 640 ccm Luft ständig umspülen. Durch das beliebige Öffnen der Schieber beim Ein- und Austritt der Luft ist die Regulierbarkeit in die Hand des Betriebsleiters gegeben. Auf einem in den Austrittsschacht eingelassenen Thermometer ist die im Raume befindliche Wärme jederzeit ablesbar. Die kleinen Luftschächte sind nach innen mit Lochsteinen oder Lattenrosten abgedeckt; auch Gitter oder Geflechte wären geeignet. Dieser Mietenkeller wird durch Langstroh geschlossen, auf das Dung aufgebracht wird, oder durch Dachpappe, die mit Stroh zu überlegen ist.

Das Jordansche System läßt sich jedem zur Verfügung stehenden Raum leicht anpassen. Es läßt sich also auch in Räumen mit dünnen Außenwänden, in leerstehenden Fabrikgebäuden u. dgl. mit geringen Kosten leicht einbauen, nur bedarf es zur Luftzufuhr sowie zur Regulierung einer kleinen Kraft. Namentlich leerstehende Fabriken mit hohen Kaminen eignen sich ganz besonders hierzu; aber auch dort, wo ein Kamin fehlt, ist ein anderweitiger Ersatz leicht zu beschaffen, so daß die ganze Einrichtung überall leicht ins Leben gerufen werden kann, wenn nur ein einigermaßen brauchbares Gebäude zur Verfügung steht. Das vorstehend geschilderte Verfahren dürfte geeignet sein, gerade in jetziger Zeit, in der unbedingt auf die Sicherung unserer Ernährung besonderer Wert gelegt werden muß, nicht unwesentliche Dienste zu leisten, dies um so mehr, als es sich auch an schon bestehenden Gebäuden ohne Schwierigkeiten anbringen läßt.

Der Umstand, daß die Gemeinden, städtischen Verwaltungen sowie sonstigen Behörden schon jetzt nicht mehr in der Lage sind, die Versorgung der Bevölkerung mit Kartoffeln und anderen Bodenerzeugnissen zu gewährleisten, hat dazu geführt, daß verschiedene größere Werke (private Betriebe) die Versorgung für ihre Arbeiterschaft selbst übernommen haben, um auf diese Weise eine Erleichterung der Lebensmittelversorgung herbeizuführen, ohne dabei das Gesamtwohl der übrigen Bevölkerung zu benachteiligen. Da nun diese wichtige Aufgabe in Zukunft sehr vielen Verwaltungen zufallen wird, so gilt es, geeignete Räume zu schaffen, die sich zur Unterbringung und Verteilung von Kartoffeln und anderen Feldfrüchten eignen. Bei Neuanlagen muß man bestrebt sein, so billig als möglich zu bauen und das Ganze so einzurichten, daß es sich voll ausnutzen läßt. Es wird sich immer nur um Gebäude mit provisorischem Charakter, sogenannte Kartoffelhallen, die mit einem Keller in Verbindung zu bringen sind, handeln. In unmittelbarer Nähe wird sich dann meistens die Speisehalle nebst Kochküchen u. dgl. befinden. Für eine solche Kartoffelhalle genügt es in der Regel, wenn die Außenwände aus Holzfachwerk bestehen, daß im Inneren mit Bimsdielen, Gipsdielen usw. bekleidet und im übrigen mit rheinischen Schwemmsteinen ausgemauert wird. Einfaches Pfeilermauerwerk, beiderseits mit Bimszementdielen ausgesetzt und den Zwischenraum mit einer isolierenden Masse, wie z. B.

Torfmull oder Sägespänen, ausgefüllt, genügt ebenfalls. Das flache Pappdach, welches gleichzeitig die Decke bildet, ist mit Bimszementdielen, Gipsdielen oder Torfplatten derart zu bekleiden, daß zwischen der Dachschalung und der Bekleidung eine Luftschicht gebildet wird. Bei den dazugehörigen Kellern, sofern sie keinen genügenden Frostschutz haben, wird man die Wände an der Innenseite ebenfalls mittelst Bimsdielen verstärken, und zwar in der Weise, daß zwischen der Bimsdielenwand und dem Kellermauerwerk ein 3 bis 5 cm breiter Luftraum entsteht. Als Fußboden eignet sich flaches, in Kalkmörtel verlegtes Ziegelpflaster, magerer Beton oder Holzfußboden.

Zum Schluß sei noch auf eine wichtige, dem Klempnermeister Johs. H. Lensch patentierte Erfindung aufmerksam gemacht. Die gerade in gegenwärtiger Zeit sehr bedeutungsvolle Erfindung besteht aus einem einfachen Apparat, welcher eine Be- und Entlüftung von Kartoffeln bewirkt und diese somit bei der Aufbewahrung vor dem Verderben schützt. Die Vorrichtung kann in großen Lagerräumen, für kleinere Lagerungen, sowie für gewöhnliche Kartoffelkisten u. dgl. benutzt werden. Das Hauptverwendungsgebiet des Apparates wird sich auf Kartoffelmieten erstrecken, da er bei Anbringung in einer Miete die fäulniserregende Luft entfernt und zugleich wieder frische Luft zuführt. [2739]

RUNDSCHAU.

(Die Naturformen in der Flugzeugtechnik und die Begrenzung ihrer Anwendung.)

Mit einigem Recht sagt man vom Torpedo, es habe Fischgestalt, und auch von Luftschiffen sagt Auerbach in seiner „*Physik des Krieges*“, sie könnten besser Luftfische genannt werden. Wohl noch nie aber hat es eine von Menschen geschaffene Maschine gegeben, die soviel Ähnlichkeit teils mit Fischen, teils mit anderen Tieren hätte, wie die heutigen Flugapparate.

Ohne weiteres wird man die Tierähnlichkeit der Flugzeuge als einen Ausdruck ihrer schon hochgradigen, wenn auch wohl immer noch der Steigerung fähigen Vollkommenheit ansprechen. Eine andere Frage ist, ob ein technisches Bewegungsmittel mit zunehmender Vervollkommnung immer tierähnlicher werden muß. Die Antwort auf diese Frage und ihre Begründung wird gegen den Schluß der folgenden Ausführungen zwischen den Zeilen zu lesen sein.

Der Mensch, der fliegen wollte und sich beim Bau von Flugzeugen jederzeit mehr oder weniger, wenn auch nie in allzu hohem Maße, den Vogelkörper als Vorbild vorgehalten hat, hat in den Flugzeugen tatsächlich Werkzeuge geschaffen, die, hoch in der Luft von unten gesehen, oft überraschend an Vögel erinnern. Dies gilt vor allem von jenen mit vogelflügelähnlichen Tragflächen ausgerüsteten Eindeckern, welche daher den Namen „Tauben“ führen, und die man leicht auf den ersten Blick für einen kreisenden Raubvogel hält; aber nicht nur von ihnen, sondern in etwas anderer Weise auch von den zahlreichen Doppeldeckern, die heute täglich und stündlich an der Front sich tummeln. Solange ein Fliegergeschwader ruhigen Fluges dahinzieht, ist dem beweglichen Bilde zwar mehr Steifheit eigen als dem von lebenden Vögeln. Wenn aber eine Jagdstaffel von fern einem feindlichen Geschwader naht und dieses nach allen Richtungen davonstiebt, so hat sich schon manchem der Vergleich dieses Anblicks mit dem eines vor dem Falken flüchtenden Taubenschwarms aufgedrängt.

So fabelhaft nun aber in seinem Element der Flieger an den Vogel gemahnt, so fabelhaft gleicht das ruhende Flugzeug in vielen Stücken einer Heuschrecke. Der Körper, in harter Verschalung, kahnförmig, hinten schmäler als vorn, vorn mit sacht ansteigender Bodenfläche, mit akzentuiert gerundetem Vorderteil, ist durchaus ein Heuschreckenkörper, was uns klarmacht, warum diesen Kerbtieren, den Heuschrecken, ihre Körpergestaltung eigen ist: offenbar als Anpassung an die Tätigkeit des schrägen Auffliegens und Landens. Wie bei der Heuschrecke die Fühler, so ist auch beim Flugapparat das Auspuffrohr des Motors rückwärts gekrümmt, es wurzelt an derselben Stelle und wird daher von jedem Betrachter fast unwillkürlich im Scherz als Fühlhorn bezeichnet. Etwas von den vorwärts gerichteten Vorderbeinen der Heuschrecke scheint in dem Gestänge, das die Räder des Flugzeuges trägt, zum Ausdruck zu kommen.

Die steifen Tragflächen, die dem niedrig fliegenden Flugzeug oberflächliche Libellenähnlichkeit verleihen, kann man noch besser mit den gleichfalls steifen und beim Fliegen abgestreckt gehaltenen Flügeldecken der Käfer vergleichen.

Aber noch mehr als Vogel, Heuschrecke und Käfer steckt im Flugzeug: an seinem Schwanzteil sieht man die senkrechte Schwanzflosse des Fisches und die wagerechte des Wals.

Abermals erhöht wird seine Tierähnlichkeit und namentlich die Heuschreckenähnlichkeit durch den Farbenanstrich; man wählt jetzt meist oberseits und seitlich eine phantastische Marmorierung in Grün und Braun, was vor allem eine vorzügliche Schutzfarbe gegenüber dem Gelände ist, also den ruhenden oder den von oben gesehenen Flieger schwerer sichtbar macht. Die ganze Unterseite aber wird hell gehalten, weißlich oder gelblich, was das niedrig strei-

chende Flugzeug infolge der Belichtung von oben gleichmäßig gefärbt erscheinen läßt, das in großer Höhe fliegende aber sich dem Himmel anpaßt. In einigen Fällen wurde auch Himmelblau als Farbe der Unterseite bevorzugt.

Wie ferner nicht jedes Tier Schutzfarbe trägt, sondern manches, wenn es nämlich wehrhaft ist, auffallende, den Feind erschreckende Trutzfarbe, so hat auch unser erfolgreichster Kampfflieger, Freiherr v. Richthofen, es vorgezogen, nicht anders als in brennendem Rot durch die Lüfte zu segeln.

Die für den ungelehrtesten Mann wie für den geschulten Tierforscher bestehende Tierähnlichkeit der Flugzeuge ist natürlich, soweit sie auf der Färbung beruht, etwas Äußeres, obschon nicht Unwesentliches, soweit sie aber im Bau der Flugzeuge beruht, etwas mehr Inneres und durchaus Wesentliches. Sie kommt dadurch zustande, daß der Mensch, wie man schon lange weiß, darauf angewiesen ist, vielfach in seiner Technik diejenigen Prinzipien anzuwenden, deren Anwendung im Körper lebender Wesen seit ungezählten Jahrtausenden verwirklicht ist.

Es ist ja bekannt, daß zum Beispiel die Bälkchenstruktur im Röhrenknochen nichts anderes als das kunstvollste Fachwerk ist, das ein Baumeister ersinnen könnte, daß die Röhrenknochen selbst ebenso wie hohle Pflanzenstämme eben infolge ihrer Höhlung die denkbar größte Biegungsfestigkeit bei sparsamster Materialverwendung erreichen. Solche Erwägungen zum mechanischen Verständnis organischer Körper, die in ihren Anfängen bereits auf den Astronomen Galileo Galilei zurückgehen, wurden bis aufs feinste mit mathematischen Hilfsmitteln ausgesponnen und interessieren die Biologen sehr. Hierher gehört auch, daß zum Durchschneiden eines Widerstand bietenden Mediums, wie Erde, Wasser oder Luft, sich besser eine parabolische Rundung als eine scharfe Spitze eignet, wie denn in der Tat jeder Fisch-, jeder Blindwühlerkopf vorn gerundet ist und die Waffentechnik gleichfalls Torpedos und viele Geschosse mit gerundeter Spitze versieht. Wunderbare Fachwerke, um das noch zu erwähnen, findet man in den Stäbchenskeletten der Radiolarien.

Da also namentlich die Statik organischer Gebilde dieselben Gesetze befolgt wie die Statik bei Werken der Technik, liegt vielleicht der Gedanke nahe, der auch schon oft ausgesprochen wurde: man solle sich nur die Natur zur Lehrmeisterin nehmen, aus ihr hätte man schon vieles ablesen können, was man erst durch mühsame Rechnungen und Versuche selber nacherfand.

Aber dieser Gedankengang würde doch nicht ohne weiteres zum Ziele führen.

Zunächst ist es nun einmal Tatsache, und die Erfahrung hat es vielfältig gezeigt, daß es eben dem Menschen nicht gelingt, die Natur ohne Verständnis zu kopieren, er versteht ihre Mechanik vielmehr erst dann, wenn er deren Grundsätze durch eigene Arbeit selbst ersonnen und angewendet hat.

Sodann ist der Satz, daß die Natur Vollkommeneres schaffe als der Mensch, in diesem Falle nur bedingt richtig, und vielmehr ist es sehr bemerkenswert, daß die menschliche Technik seit den ältesten Zeiten ein Hilfsmittel besitzt, das der Natur versagt bleibt.

Die Flugzeuge unterscheiden sich von Tieren, mit denen sie sonst große Ähnlichkeit haben, wesentlich darin, daß ihre „Flügel", die Tragflächen, steif sind und ebenso die „Beine", die Radträger, der Gelenke entbehren. Nun, Gelenke vermag die Technik zu schaffen, und wenn sie auch nicht über zusammenziehbare Muskeln verfügt, so kann sie diese doch durch Systeme von Draht- oder sonstigen Strangzügen in hohem Grade ersetzen. Wenn wir dennoch dem „Vogel" der Technik Beine und Flügel steif belassen, so dürfen wir das deshalb tun, weil die menschliche Technik vor der Natur das Rad voraushat, das sich um eine Achse dreht. Diese so einfache Einrichtung zu schaffen, ist dem Naturkörper nicht möglich, weil er keinen Teil von sich ohne feste Verbindung von Nerven und Blutgefäßen belassen könnte. Am Flugzeug ist das Rad zweimal vorhanden: einmal als Propeller, was die Beweglichkeit der Flügel ersetzt, zweitens in den zwei mit Pneumatik versehenen Rädern, auf denen das Flugzeug vorn ruht, auf denen es Anlauf nimmt beim Starten, und auf denen es ausläuft beim Niedergehen.

Hierauf beruht es in letzter Linie, daß der Mensch, der sich vornahm, den Vögeln gleich zu fliegen, schließlich zu seinem eigenen Staunen eine Maschine schuf, die in vielem mehr einem Kerbtier gleicht und überhaupt allerlei Charaktere der verschiedensten Tiere an sich trägt. Man wird sich deshalb nicht auf den vielleicht anmaßend klingenden Ausdruck versteifen, daß der Mensch nun vollkommener sei als die Natur, nein, denn ganz gewiß hat die Natur in ihren Tierkörpern immer noch Vollkommeneres gestaltet, als bisher der Mensch; aber jedenfalls ist dies ein Beispiel dafür, und gewiß nur eins von vielen, daß der Mensch mit vollem Rechte in der Technik seine eigenen Wege geht, und daß es ganz verfehlt wäre, den alten Spruch „*Naturam si sequemur ducem, nunquam aberrabimus*" hier anzuwenden. Dr. V. Franz. [2681]

SPRECHSAAL.

Auf den Artikel „Seidenzucht in Deutschland" im *Prometheus* Nr. 1440 (Jahrg. XXVIII, Nr. 35) Beibl. S. 140, halte ich es doch für meine Pflicht, festzustellen, daß die darin enthaltene Behauptung, „daß der Maulbeerbaum nicht mehr winterhart" sei, auf Unkenntnis des Verfassers beruhen muß. Unsere in Bayern noch zahlreichen alten Baumbestände — aus dem Anfang des vorigen Jahrhunderts — sowie die in den letzten 20 Jahren und die vor 3 und 5 Jahren gemachten großen Anpflanzungen beweisen das Gegenteil. — Aus allen Gegenden Deutschlands laufen bei mir Berichte ein, wie großartig junge und alte Bäume vergangenen Winter überstanden haben und so üppig treiben, daß auch da, wo nur junge Büsche, doppelt so große Zuchten gemacht werden können, wie in den Vorjahren.

Hier in Oberbayern, wo doch gewiß unsere rauhesten Landstriche, stehen die Büsche, russische, japanische, ungarische, weiße und schwarze, als Spaliere und freistehend in staunenswertem Blätterschmuck. Die meisten der alten Riesen und die jüngsten Büsche werden schon seit Jahren fest geblattet und beschnitten und tragen herrlich. Mehr kann man meiner Ansicht nach von Bäumen nicht verlangen.

Unsere Pflanzungen sind den reinsten Vivisektionen unterworfen — sie halten aus, liefern reichen Ertrag und — die Hauptsache — erstklassige Seide, und die Zuchten blieben durchaus gesund.

Der Vorzug der Maulbeerpflanzung wäre — zugunsten unserer Invaliden gedacht — freie Laubnützung, so daß diese im Gegensatz zur Schwarzwurzel gar keine Arbeit damit haben, da wir doch annehmen, daß ein Invalide kein Feld bebauen kann. L. Maria Thomaß. [2750]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Eine neue Eiszeit in Sicht? Während die Truppen der Schweiz bewaffnet an allen Grenzen stehen, bereit, sich wider jeden zu kehren, der den Frieden der kleinen Insel im brandenden Meer des Krieges anzutasten wagt, bereitet sich im Innern des Landes mit dunkler Drohung nach allen Seiten eine große Offensive vor, ein unwiderstehlicher, unaufhaltsamer Vorstoß der Gletscher. Das könnte bedeuten, daß uns in Mitteleuropa wieder eine neue Eiszeit droht und damit nichts Geringeres — als aller Dinge Ende. Bis vor kurzem waren die schweizerischen Gletscher nach der Aussage der Gletscherforschung in einem ununterbrochenen Rückzug begriffen, der vor zwei Menschenaltern eingesetzt hat. Schon seit einigen Jahren aber kündigt sich der jetzige Vorstoß, wie wir auf Beobachtungen des schweizerischen Forstpersonals fußenden Mitteilungen Prof. Mercantons (Zürich) entnehmen, an. 1913 waren bereits 33% der Gletscher im Vorrücken begriffen, doch behielten 59% die Rückwärtsbewegung noch bei. Inzwischen hat sich das Verhältnis fast umgekehrt. Gegenwärtig rücken nahezu zwei Drittel vor, und nur noch ein Drittel weicht zurück. Durch diesen Vorgang hat sich z. B. das Bild des oberen Grindelwaldgletschers ganz verändert. Unter den vorrückenden sind auch die großen Ostalpengletscher. Zu den vorläufig noch zurückbleibenden gehören u. a. der Unteraar- und der Aletschgletscher, die sich stets sehr spät allgemeinen Veränderungen der Gletscherbewegungen angeschlossen haben. Die nächstliegende Frage ist, ob die Erscheinung des allgemeinen Vorrückens anhalten wird, ob sich auch in diesem Jahre die Angriffsbewegung verstärkt. Die Strenge des Winters, an die der Laie bei dieser Frage zuerst denken wird, gibt dafür keine Anhaltspunkte; denn die ganze Frostperiode hat den Hochalpen an Schnee so gut wie nichts gebracht. Dafür aber hat der ungemein leichte Vorwinter den Hochfirnfeldern große Schneemengen zugeführt; bis Neujahr waren schon 4—5 m Zuwachs zu verzeichnen. Und was der Winter selbst hat vermissen lassen, hole das Frühjahr nach. Die Wahrscheinlichkeit spricht deshalb dafür, daß die Erscheinung weitergehen wird. Wie weit, kann vorderhand niemand sagen. H. [2640]

Wie die Bienen Krieg führen. Ebensowenig wie die als kriegerisch bekannten Ameisen verdienen unsere Bienen als friedliebende Völker, als so mustergültige Insekten, wie man sie immer hinstellt, betrachtet zu werden; vielmehr sind auch sie voller Grausamkeit und Egoismus. So macht G. Bonnier (*Revue Hebdomadaire*) darauf aufmerksam, wie wenige rühmliche Eigenschaften den Bienen — außer ihrem emsigen und fleißigen Honigeinsammeln — eigentlich innewohnen. Es gibt bei ihnen keine gegenseitige Hilfe, ausgenommen aus Notwendigkeit für die allgemeine Wohlfahrt des Staates; es gibt bei ihnen kein Mitleid, keine Liebe, nur streng wissenschaftliche Zweckorganisation, nur Arbeit und Beharrlichkeit. Auch die Bienenkriege gehen ungefähr auf dieselben Ursachen zurück, wie die Kriege der Menschenvölker: auf Übervölkerung, Mißernten und Eroberungs- oder Beutelust. Der Krieg wird in der Regel von stärkeren Völkern begonnen, und zwar fallen sie über die schwächeren Völker regelrecht in der Jahreszeit her, wo sie keinen Honig mehr aus den Blüten zu sammeln imstande sind. Der Honig des besiegten Feindes ist allemal der Siegerpreis des Eroberers, doch dauert der Krieg im Bienenreiche selbst nach der wirtschaftlichen Vernichtung des Gegners noch weiter fort. Der individuelle Kampf zwischen einzelnen Bienen läßt sich als ein richtiges Preisfechten bezeichnen, indem die beiden Kämpfer sich mit Kiefern und Krallen fest umklammern, um in dieser Stellung ihren Stachel zur Verwendung zu bringen. Davon aber abgesehen, herrscht in der Bienenkriegführung ein sorgfältig durchdachtes System des Stellungs- und Festungskrieges. Die Mehrzahl der Schlachten wird in den Körben ausgefochten, wo eine kleine gutorganisierte Garnison einem Feinde selbst dann Widerstand leisten kann, wenn er mit überlegenen Kräften angreift. Luftkämpfe gibt es bei ihnen nicht, oder wenigstens sind Angriffe in der Luft niemals von großer Bedeutung und von wenig Erfolg; denn die Gegner sehen zu, beim Kampfe so schnell wie möglich auf festen Grund zu kommen. In hohem Grade merkwürdig ist, daß die Heere über richtige Reservetruppen verfügen, die über den Köpfen der fechtenden Streitkräfte dem Kampf zuzusehen pflegen und im Falle der Not den Truppenlagern zu Hilfe eilen. Diese sind nun, mögen

sie in einem Felsloche, in einem Korbe oder in einem hölzernen Kasten angelegt sein, stets mit den nötigen Verteidigungswerken versehen. Eine Spezialtruppe von Pionieren ist damit beauftragt, von Erlen und Birken, Pappeln und Weiden eine Art Leim einzusammeln, der zur Zementierung der Wälle benutzt wird. Die Weite der Eingänge und Ausgänge entspricht genau den Körpermaßen der Bewohner. Gelingt es allen Vorsichtsmaßregeln zum Trotze feindlichen Bienen oder anderen Feinden, die Toreingänge zu erzwingen, so nehmen die Angegriffenen ihre Zuflucht zum „Schützengrabenkrieg", wobei jeder einzelne der parallelen Wachskuchen einen befestigten Graben bildet. Es klingt unwahrscheinlich, entspricht aber den beobachteten Tatsachen, daß „Schildwachen" ausgestellt werden, und wenn eine Arbeitsbiene mit Proviant zurückkehrt, so nähert sich ihr die Wache und scheint ihr das „Losungswort" abzuverlangen. Etwaige Eindringlinge oder „Spione" aus anderen Völkern werden von den Wachtposten verjagt oder getötet. Ist eine Truppe von Marodeuren der Wache zu stark, so ruft ein „drahtloses Telegramm" eiligst die notwendigen Reserven herbei; gelingt es aber einem Spione, in den Bienenkorb einzudringen und ihn zu berauben, so sieht man ihn bald wieder den Rückzug antreten, bis, wenn mehrere solcher Streifzüge gelungen sind, das ganze Volk sich plötzlich auf die Festung wirft, und zwar ohne daß vorher eine Kriegserklärung folgt. Der Kampf wird dann mit der äußersten Erbitterung so lange fortgesetzt, bis ein Volk durch den Verlust seiner Königin eine entscheidende Niederlage erlitten hat. Werden die Kämpfe von der Nacht überrascht, so wird der Kampf abgebrochen, aber der Angreifer kehrt am nächsten Tage zurück und nimmt den Kampf sogar mehrere Tage hintereinander auf, wenn nicht das Wetter dies verhindert. [2690]

Frankreichs blaue Frühlingsblume ist neben dem Immergrün, dessen Laub vereint mit dem des Efeu den Waldboden das ganze Jahr hindurch schmückt und von den ersten Lenztagen bis zum Herbst mit vereinzelten Blütensternen besetzt ist, die wilde Hyazinthe. Wohlbekannt ist sie Pflanzenkennern besonders aus der Flora von Paris, und auch im Departement Nord, dem Gebiet der Arrasschlacht, bedeckt sie für einige kurze Frühlingswochen namentlich den trockeneren Waldboden auf weite Flächen hin wie mit schimmerndem blauem Tuche. Nur ganz wenig neigt die gleichmäßige Farbe nach Violett hin, und unter tausend blauen Blumen dieser Art leuchtet hier und da einmal eine weiße. Wie in vielen anderen Fällen — ich denke zum Beispiel an das Alpenveilchen, dessen Stammform auf sonnigen Alpen und Karsthängen viel kleiner und zierlicher ist als die Erzeugnisse der Gewächshäuser —, so ist auch bei der Hyazinthe unsere wildwachsende Form etwas kleiner an Blüte und Blättern und weniger steif im Wuchs als die Gartenform, die ein unnatürlicher Geschmack die „echte" nennt. Übrigens sind wilde und Gartenhyazinthe nicht eine und dieselbe Pflanzenart, sondern die besonders in Holland zu zahlreichen Varietäten gezüchtete Gärtnerpflanze stammt aus dem Orient, aus Kleinasien. Wie ihre Erscheinung für das Auge, so ist auch ihr Duft kräftiger, aber keineswegs schöner als der des wilden Gewächses. Gleich der Narzisse, der schönsten und zum Glück durch keine Gartenkunst veränderten Waldblume, die in dichtem Flor den Genfer See umsäumt und dem deutschen Wanderer schon in höheren Teilen des Schwarzwaldes begegnet, hat auch die Hyazinthe ihren Namen nach einer männlichen Gestalt der griechischen Sage. Narzissus war bekanntlich der wunderschöne Jüngling, der einst sein Antlitz in einem Bache gespiegelt sah und sich in glühender Liebe zu seinem Spiegelbild verzehrte. Er wurde in die Pflanze verwandelt, eine Strafe der Götter für seine frühere Unnahbarkeit gegen alle Liebeswerbungen. Die Hyazinthe entsproß dem Blute des Hyazinthus, des Lieblings Apollos, der von dem Gotte versehentlich durch einen Diskuswurf getötet wurde. Dem französischen Volke ist die Erinnerung an diese Sage nicht völlig fremd geworden. Denn die französische Sprache kennt „Narcisse" und „Hyacinthe" nicht nur als männliche Vornamen, Narziß und Hyazinth, sondern auch die Hyazinthenpflanze, die dort allgemein die „Jacinthe" heißt, führt bei Dichtern noch den altertümlichen Namen „Hyacinthe", der Hyazinth. So heißt auch bei uns ein hyazinthfarbiges, nämlich der wilden Hyazinthe an Farbe ähnliches Mineral, eine Abart des Bergkristall. Nach der wilden Hyazinthe nennen wir schließlich einen gewissen Farbenton in der Tuchfärberei „hyazinth". Der deutsche Kriegsmann lernte in der wilden Hyazinthe nicht ohne Interesse eine ihm neue Pflanze kennen, deren Gattung er auf den ersten Anblick richtig bestimmt, und ihre üppigen, nur zu schnell verblühenden Bestände machen ihm klar, daß dieses Liliengewächs gleich manchem im heimatlichen Wald, wie Schneeglöckchen und Maiglöckchen, Springauf und Gelbstern, dank dem in der Zwiebel aufgespeicherten Nährstoff so rasch ans Licht wachsen, um rechtzeitig die nötigste Sonnenkraft zu gewinnen. Denn bald wird das Laubdach zu dicht, und dem schattigen Boden kann dann nur noch das Heer der bleichen Schwämme entsprießen.

V. Franz. [2738]

Tee-Ersatz. Zu dem Vorschlage in bezug auf Tee-Ersatzstoffe, der gestützt auf eine Arbeit im *Jahresbericht für praktische Botanik* im *Prometheus* Nr. 1442, (Jahrg. XXVIII, Nr. 37), Beibl. S. 147, wiederholt wurde, möchte ich, wenn er auch für dieses Jahr zu spät kommt und vielleicht und hoffentlich überhaupt nicht mehr beherzigt werden braucht, doch einen Zusatz machen. Aus mehr als einem Grunde ist er bedeutsam. Erstmals ist kaum bekannt, richtiger es ist kaum jemand zum Bewußtsein gekommen, daß auch der Tee uns von unseren Vettern jenseits des Kanals aufgedrängt worden ist — treu den Lehren Merkurs, des Schutzgottes der Kaufleute und zu gleicher Zeit auch des der Diebe — wie sie behaupten, nur zu unserem Nutzen, in Wahrheit zu dem ihrer Beutel, in denen nach Shakespeare ihre Seelen stecken. Noch bis in die Mitte des vorigen Jahrhunderts trank man russischen oder Karawanentee höchstens Sonn- und Feiertags abends. Man aß fast überall im deutschen Vaterland sein Abendbrot, ein Süppchen, Gemüse, eine Eierspeise, und man trank kaum etwas dazu, und wenn schon, dann den Haustrunk, leichtes, oft noch selbst gebrautes Bier, Wein, im Winter Warmbier und dergleichen. Über die Hafenplätze führte England dann den Tee seiner Kolonien, besonders Tee von Ceylon, bei uns ein. Unsere Ausländerei half, und nachgerade trinkt die „gute Gesellschaft" nicht nur des Abends ihren Tee, nein, auch um fünf Uhr ist Englands wegen noch eine Tee-Feierstunde eingelegt worden.

In die Millionen gingen die Einnahmen, die das auf unser Wohl so bedachte England allein aus den Vermittlungsgebühren für die Durchfuhr dieses Nervenaufpeitschungsmittels, dessen wir ebenso wie des Kaffees recht gut entraten könnten, einheimst.

Dann ist es kein Geringerer als Goethe, der überall, auf dem Gebiete der Naturwissenschaften noch mehr zu Hause als sein großer Lehrer und Berater Shakespeare, an ein fast ganz vergessenes Ersatzmittel erinnert, an die Himmelschlüsselblumen, die uns nachgerade nur noch, poesieumwoben als Schmuck weiblicher Jugend, als Frühlingsboten geläufig und lieb sind. In den „*Wanderjahren*" macht er den Leser mit einer Pfarrersfrau bekannt, deren „Eigenschaften, sittlich betrachtet, keineswegs rühmenswert waren und doch manche gute Wirkung hervorbrachten. Sie war eigentlich geldgeizig, denn es dauerte sie jeder Pfennig, den sie aus der Hand geben sollte, und sie sah sich überall für ihre Bedürfnisse nach Surrogaten (zeitweise brauchte der Dichter unbegreiflich viel recht entbehrliche Fremdworte) um, welche man umsonst, durch Tausch oder in irgendeiner Weise beschaffen könnte (wie man es seit jeher noch mit den sog. Wildgemüsen tat und tun sollte. Daß sie, beschafft, wie es seitens der etwas heißspornig zu Werke gehenden Frauenvereine geschehen, nicht gerade Glück gemacht haben, lag nur daran, daß sie nicht so gesammelt wurden, wie unsere Goethesche Pfarrerin das will). So waren Schlüsselblumen zum Tee bestimmt, den sie für gesünder hielt als den chinesischen". Sie hatte zweifellos in dieser Annahme recht. Denn den Bestandteil, der Tee und Kaffee für unser nervös hastendes Geschlecht zu einem erwünschten und beliebten, ja unumgänglich nötigen, für die Dauer aber schädigenden Genußmittel macht, Teein, enthält die Primel, soweit die jetzigen Kenntnisse reichen, nicht. Sie galt aber seit lange schon als Mittel gegen Rheumatismus, Kopfweh, Schwindel, Zahnschmerz, Lähmung der Zunge, und wie Goethe, mit großer Aufmerksamkeit auch auf dem Gebiete der Heilwissenschaften Umschau haltend, wohl gelesen oder gehört und vielleicht selbst erkundet hatte, in der Tat als Ersatz des immerhin schon bekannten und geschätzten chinesischen, zum größten Teil auf dem Landwege vom Osten her zu uns geführten Tees. Die vorsichtig, am besten auf untergelegten Tüchern an der Sonne getrockneten Blütchen duften nicht übel, schmecken in der Tat recht gut und sind zum mindesten bekömmlich. Ich möchte an dieser Stelle noch an einen Tee-Ersatz erinnern, über den ich schon im Jahre 1914 geschrieben habe, an die Blättchen und Blüten des dem Volke ebenfalls sehr nahestehenden Heidekrautes. Auch dieses erfreut sich seit alters her eines vortrefflichen Rufes als Heilkraut. Mit Begeisterung wurde es auch schon vor etwa hundert Jahren als Tee-Ersatz empfohlen. Der Aufguß der Blätter und der schwach duftenden Blüten schmeckt angenehm, und leicht ist dieser Tee ebenfalls auf gelegentlichen Spaziergängen in die als Ausflugsort sehr in Aufnahme gekommene Heide zu sammeln.

Eine andere sehr zeitgemäße und sehr beherzigenswerte Lehre legt unser Dichter der Pfarrersfrau noch in den Mund, eine Lehre, die schon im Altertum, sicher um den dem Menschen innewohnenden Trieb zur Ausländerei in vernünftige Grenzen zu bannen, fast zu einer Art Glaubenssatz geworden war, der die Jahrhunderte begleitete und z. B. auch von dem großen, sein Deutschtum hoch haltenden Reformator auf ärztlichem Gebiete, Paracelsus von Hohenheim gepredigt wurde. „Gott habe", so läßt Goethe sie sagen, „jedem Lande das Notwendige verliehen, sei es nun zur Nahrung, zur Würze, zur Arznei; man brauche sich deshalb nicht an fremde Länder wenden. So besorgte sie in ihrem kleinen Gärtchen alles, was nach ihrem Sinn die Speisen schmackhaft macht und den Kranken zuträglich war: sie besuchte keinen fremden Garten, ohne dergleichen mitzubringen. Diese Gesinnung konnte man ihr sehr gerne zugeben, da ihre emsig gesammelte Barschaft der Familie zugute kam; auch mußten Vater und Mutter hierin ihr durchaus nachgeben und förderlich sein". Hätte man diesen Grundsätzen, die sicher auch dem Verwaltungsbeamten Goethe als beachtenswert aufgefallen waren, stets nachgelebt, hätte man nicht aus kaufmännischen, doch wohl nicht genügend weit ausschauenden Erwägungen, ihnen widersprechende Bebauungsregeln bei uns eingeführt, dann wären uns sicher viele von unseren Ernährungssorgen erspart geblieben. Daß unser Vaterland wohl in der Lage gewesen wäre, uns unser „tägliches Brot" im weitesten Lutherschen Sinne zu geben, wird kaum bezweifelt werden. Der leider immer noch wütende Krieg dürfte auf landwirtschaftlichem und gärtnerischem Gebiete wohl manchen Wandel schaffen, sicher unter Berücksichtigung der von Goethe zuletzt, so weit ich sehe, ausgesprochenen alten Lehre.

Hermann Schelenz, Cassel. [2734]

Eine prähistorische Operation*). Im Historischen Museum in Bern befinden sich zwei Schädel aus der Bronzezeit von dem Gräberfeld von Münsingen, die merkwürdige Durchlöcherungen aufweisen. Der eine Schädel hat in der linken Parietalgegend eine elliptische Öffnung, deren größter Durchmesser 5 cm beträgt; der andere in den Scheitelbeinen zwei symmetrisch liegende, annähernd kreisrunde Öffnungen mit Durchmessern von 3 und 4 cm. Es entsteht nun die Frage, wie diese Öffnungen wohl entstanden sein mögen. In dem einen Falle läßt die Randbildung deutlich erkennen, daß das Loch nicht mit einem scharfen Werkzeug geschlagen, sondern offenbar planmäßig und allmählich mit Sand und Steinen ausgerieben wurde. Hiernach liegen in den Lochbildungen der Münsinger Schädel die Spuren prähistorischer Operationen, sog. „Trepanationen", vor. Was die Beweggründe zu solchen grausamen Eingriffen belangt, so kann man natürlich nur Vermutungen aufstellen. Auch heute noch nehmen Naturvölker bei Epilepsie und Irrsinn, vor allem aber aus abergläubischen Gründen, Trepanationen vor. Über den Verlauf der Operationen dagegen läßt sich aus den Wundbefunden einiges ablesen. Der doppelt durchlöcherte Schädel weist keinerlei Heilungssymptome auf — ein Beweis, daß der Patient gleich nach der Operation starb. Der andere Schädel zeigt am Wundrand einen geringen Knochenzuwachs, woraus zu schließen ist, daß das unglückliche Opfer prähistorischer Chirurgie den schweren Eingriff doch noch einige Zeit überlebte. L. H. [2675]

---

*) *Naturwissenschaftliche Wochenschrift* 8, 231.

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1451 Jahrgang XXVIII. 46. 18. VIII. 1917

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Verkehrswesen.

Ein neuer niederländischer Kanalplan. Trotzdem die Niederlande bereits ein außerordentlich dichtes Netz von Binnenwasserstraßen aufzuweisen haben, werden dort neuerdings wieder zahlreiche neue Kanalpläne besprochen. Der wichtigste von diesen und derjenige, dessen Ausführung zunächst zu erwarten ist, betrifft die Herstellung eines ganz neuen Kanals nach der Landschaft Twenthe, die, nördlich vom Rhein an der Grenze in der Provinz Overyssel gelegen, besonders dicht bevölkert ist und den Hauptsitz der niederländischen Baumwollindustrie darstellt. Ein Staatsausschuß hat kürzlich einen Plan für den Bau dieses Kanals vorgelegt. Er wird vom Rhein dicht an der Grenze bei Lobith ausgehen und nördliche Richtung bis zur Stadt Goor im Ostteil von Twenthe einschlagen. Von dort zweigt ein Kanalarm ostwärts nach Hengelo, Enschede und Oldenzaal ab, während ein anderer Arm nordwärts nach Almelo geht. Die Strecke vom Rhein bis Almelo, die etwa 80 km lang ist, soll in einer Haltung verlaufen, während in dem Zweig von Goor nach Oldenzaal vier Schleusen liegen sollen. Dadurch, daß der Kanal vom Rhein ausgeht, wird erreicht, daß sich eine bequeme und ziemlich kurze Verbindung nicht nur mit den größten niederländischen Häfen und dem niederländischen Kohlengebiet, sondern auch mit dem deutschen Rheingebiet ergibt. Der Kanal soll für Schiffe von 600 t benutzbar sein. Die gesamten Baukosten werden auf 23,4 Mill. Gulden geschätzt. Stt. [2729]

Stahl und Eisen.

Nickel- und Chromstähle. Die geschichtliche Entwicklung der Chrom- und Nickelstähle und ihre heutigen Anwendungen bieten einige interessante Momente.

Die an verschiedenen Punkten der Erde aufgefundenen Meteorsteine weisen sämtliche Merkmale der heutigen Chrom- und Nickelstähle auf. Die nahe beieinanderliegenden Schmelzpunkte von Nickel, Eisen und Chrom, sowie die fast gleichen Dichten gestatten leichte Legierungsmöglichkeiten dieser Metalle.

Die zuerst angewandte Legierung war Chromstahl, der sich durch seine große Härte auszeichnete. Erst später konnten Legierungen von Eisen und Nickel in jedem Verhältnis erzielt werden. Von diesen Legierungen weisen einige besondere Eigenschaften auf, wie z. B. Invar-Stahl, der einen Ausdehnungskoeffizienten von praktisch Null bis zu ungefähr 200° aufweist. Wird gleichzeitig dem Stahl Chrom und Nickel zugegeben, wird die Zähigkeit und die Zerreißfestigkeit bedeutend vermehrt. Im Laufe der letzten Jahre konnte die Herstellung der Nickelstähle auf industrieller Basis vor sich gehen, dank den auf Kuba erschlossenen Eisenerzen, die gleichzeitig Nickel und Chrom enthalten. Diese Stähle finden heute durchweg Verwendung in Eisenbahnschienen, in Eisenbrücken, in Walzenzylindern usw.

Die Nickelstahl- und Chromstahlerzeugung der Vereinigten Staaten wird für 1913 mit 100 000 t*) ausgewiesen. H. B. [2591]

Elektrotechnik.

Eisen-Zink-Verbundseile für elektrische Freileitungen. Reine Eisenleiter fallen der geringen Leitfähigkeit des Eisens wegen für Freileitungen leicht zu schwer aus und beanspruchen dann sehr starke und in kurzen Abständen aufzustellende Leitungsmasten, was besonders bei vorhandenen Leitungsanlagen, deren Kupferleitungen durch Sparmetall ersetzt werden soll, große Schwierigkeiten bieten kann. Reine Zinkleiter besitzen aber eine verhältnismäßig geringe Festigkeit und beanspruchen deshalb zahlreiche Masten. Man hat deshalb die größere Festigkeit des Eisens und die größere Leitfähigkeit des Zinks vereinigt, indem man Eisen-Zink-Verbundseile herstellte, die aus einem Seil aus verzinkten Eisen- bezw. Stahldrähten bestehen, um welches eine oder mehrere Lagen von Zinkdrähten herumgelagert sind. Bei Wechselstromanlagen bieten diese Verbundseile den reinen Stahldrahtseilen gegenüber auch noch den Vorteil der geringeren Hautwirkung, da nach Untersuchungen der Siemens-Schuckert-Werke bei einem Eisenseil von 70 qmm Querschnitt, das ungefähr den gleichen Widerstand wie ein Verbundseil von nur 50 qmm hatte, die Widerstandszunahme bei 70 Ampere etwa 39% betrug gegenüber nur 22% beim Verbundseil und für 120 Ampere 29% gegenüber nur 13%. Die Haltbarkeit der Verbundseile ist zwar noch nicht genügend erprobt, doch bestehen nach dieser Richtung kaum Bedenken, da man mit ähnlichen Verbundseilen aus Stahl- und Aluminiumdrähten in den Vereinigten Staaten seit einer Reihe von Jahren recht gute Erfahrungen gemacht hat. -n. [2193]

Elektrischer Antrieb von Walzenstraßen. Die Fortschritte, die der elektrische Antrieb von Walzenstraßen in den Vereinigten Staaten in den letzten zehn Jahren zu verzeichnen hat, sind sehr bedeutend. In einem Artikel des *Electric Journal* vom 24. Februar 1917 wird ausgeführt, daß in dem Zeitraum von acht Jahren vor dem Jahre 1914 die elektrischen Einrichtungen in amerikanischen Stahlwerken ungefähr 25% jährlich betrugen mit insgesamt 33 750 PS. Hierunter fielen

*) Nach *Iron Age*, 5. Januar 1917.

nur Motoren von 300 PS und noch größere. Während der letzten beiden Jahre nahm die Zahl der Umwandlungen im elektrischen Betrieb schnell zu. Heute bestehen annähernd 125 Anlagen mit insgesamt 265 000 PS. Es bedeutet dies einen Zugang von mehr als 65% der Antriebe, die in dem Zeitraum von 1906 bis 1914 errichtet wurden. H. B. [2598]

Schiffbau und Schiffahrt.

Außenbordmotoren mit Luftschraube. Unter Außenbordmotor verstand man bisher einen kleinen, leicht tragbaren Motor, der auf das Heck eines kleinen Wasserfahrzeuges aufgeschraubt werden kann, und von dem eine senkrechte Welle zu einer Wasserschraube hinabführt. Die Schraube ist nicht besonders am Boot befestigt, sondern nur an dem Motor. In den Vereinigten Staaten hat man nun seit 1914 ähnliche Motoren in steigendem Umfange gebaut, bei denen das Fahrzeug nicht durch eine Wasserschraube, sondern durch eine am Motor angebrachte Luftschraube in Bewegung gebracht wird. Ebenso wie der bisherige Außenbordmotor mit Wasserschraube wird auch dieser Luftschraubenmotor nicht im Innern des Schiffes eingebaut, sondern auf dem Bordrand befestigt, weshalb der Name Außenbordmotor im Gegensatz zu fest eingebauten Motoren auf ihn anwendbar ist. Dieser Luftschraubenmotor wird sich wahrscheinlich in weit größerem Umfange Einführung verschaffen als der bisherige Außenbordmotor mit Wasserschraube, der immer noch verhältnismäßig schwer war, bei dem die Schraube infolge der hohen Umdrehungszahl des Motors wenig vorteilhaft arbeitete, und der für Fahrzeuge mit hohem Freibord nicht in Frage kam, weil die senkrechte Welle, die zur Schraube führt, zu kurz ist. Der Luftschraubenmotor dieses Typs, der in Amerika hauptsächlich mit zwei Zylindern und einer Leistung von 3 PS hergestellt wird, ist nicht viel mehr als halb so schwer als entsprechende Außenbordmotoren mit Wasserschraube. Eine Gewichtsersparnis tritt dadurch ein, daß die Zylinder luftgekühlt sind gegenüber wassergekühlten Zylindern bei den Motoren mit Wasserschraube. Sie wird ferner erreicht durch den Wegfall der ins Wasser führenden Schraubenwelle und der Zwischenglieder, welche die Kraft von der Motorwelle auf die Schraubenwelle übertragen; die Luftschraube sitzt unmittelbar auf der Welle des Motors. Während der Außenbordmotor mit Wasserschraube meist noch ungefähr einen Zentner wiegt, beträgt das Gewicht des Luftschraubenmotors von 3 PS nur 54 Pfund. Hierdurch ist der Motor wirklich leicht tragbar und leicht abnehmbar geworden. Dank dem leichten Gewicht kann er auch auf ganz kleinen Fahrzeugen, die leicht gebaut sind, verwendet werden. Ein weiterer Vorzug des Motors ist natürlich auch seine größere Billigkeit, da seine Herstellung einfacher ist als die des Motors mit Wasserschraube. Ferner fällt ins Gewicht, daß er überall im Boot leicht zu befestigen ist, nicht nur am Heck, sondern auch am Bug oder auf einer Ruderbank in der Mitte oder auf größeren Segeljachten sogar an der seitlichen Bordwand. Für Segeljachten kam der bisherige Außenbordmotor wegen ihres hohen Freibords überhaupt nicht in Frage. Man kann sie jetzt mit dem Luftschraubenmotor leicht in der Weise antreiben, daß man auf jeder Seite einen solchen kleinen Motor anbringt. Die Luftschraube hat nur einen Durchmesser von ungefähr 70 cm. Um sie gegen Beschädigung zu sichern, und um zu verhindern, daß durch sie Verletzungen herbeigeführt werden, kann man die Schraube mit einem Eisenreifen umgeben. Sehr wesentlich spricht ferner zugunsten dieses Luftschraubenmotors, daß er nicht bloß für Wasserfahrzeuge, sondern auch an Land und auf dem Eise benutzt werden kann. Wenn im Winter das Boot nicht in Fahrt ist, so ergibt dieser Motor das bequemste Antriebsmittel für einen Schlitten. Es fehlte bis jetzt nur an einem billigen Motortyp für leichte Schlitten. Mit dem 3-PS-Motor wird man einem mit 2—3 Personen besetzten Schlitten bei guten Eis- oder Schneeverhältnissen eine Geschwindigkeit von über 20 km in der Stunde geben können. Auch zum Antrieb von kleinen Kraftwagen oder Dreirädern läßt sich dieser Motor leicht verwenden, so daß der glückliche Besitzer desselben ihn in mannigfachster Weise ausnutzen kann. Der Preis eines solchen Motors wird ungefähr 400—500 Mark betragen. Gebaut wird er vorläufig nur in Amerika; doch ist zu hoffen, daß auch die deutsche Industrie seinen Bau bald aufnimmt. Dieser neue Motortyp stellt den billigsten und vielseitigsten Motor dar, den wir besitzen. Stt. [2692]

Eigenartige Schiffsbergung. Eine bemerkenswerte Bergung eines großen deutschen Dampfers ist im Jahre 1916 an der Kurischen Nehrung in der Nähe von Memel ausgeführt worden. Hier war ein 1908 in Lübeck erbauter Hamburger Kohlendampfer von 4000 t Tragfähigkeit gestrandet und infolge schweren Seegangs mitten durchgebrochen. Das Wrack, dessen beide Hälften in 10 m Abstand voneinander lagen, wurde durch eine Memeler Firma gekauft, die es bergen lassen wollte. Es fand sich jedoch weder eine deutsche noch eine ausländische Bergungsgesellschaft, die diese Arbeit hätte übernehmen wollen. Deshalb ging die Memeler Firma selbst an die Bergung. Bisher waren Schiffe, die an dieser Stelle strandeten, immer in kurzer Zeit vom Triebsand vollständig verschlungen worden. Man hatte deshalb nur damit gerechnet, einzelne Teile der Ausrüstung des Dampfers bergen zu können, vielleicht auch den Kessel und einen Teil des Rumpfes in zerstörtem Zustande. Sonderbarerweise versanken aber die beiden Wrackhälften nicht im Sande; eine spätere Taucheruntersuchung der Strandungsstelle ergab, daß der Dampfer gerade auf dem Wrack eines vor vielen Jahrzehnten gestrandeten hölzernen Segelschiffes stand, das sein Versinken verhinderte. Da nun die hintere Hälfte des Dampfers besonders wohlerhalten aussah, so unternahm man es mit Hilfe von fünf Schleppdampfern und einigen Kähnen, diese Hälfte vollständig zu bergen. Sie war nach vorn durch ein fast unbeschädigtes Schott geschlossen. Nachdem dieses verstärkt und andere Lecks geschlossen waren, konnte die Schiffshälfte leergepumpt werden. Aber kaum war dies geschehen, als ein schwerer Sturm die Bergungsfahrzeuge in den Hafen zu flüchten zwang. Nachher war die Hälfte wieder gesunken. Das Spiel wiederholte sich im Laufe der nächsten Wochen noch zweimal. Schließlich konnte man an das Abschleppen der Wrackhälfte gehen. Von der freien See war diese jedoch noch durch eine Sandbank von nur 2 m Tiefe getrennt. Es gelang mit Hilfe der rückwärts fahrenden Schleppdampfer durch deren Schraubenwirkung eine Rinne durch die Sandbank zu dem Wrack zu schaffen, und so konnte die hintere Hälfte des „*John Sauber*" nach etwa dreimonatiger Arbeit abgeschleppt werden. Da inzwischen das Vorschiff auch nicht versunken war und sich erstaunlich gut erhalten hatte, so ging man auch noch an dessen Bergung. Hierzu mußte in das am

hinteren Ende offene Vorschiff ein Schott eingebaut werden, um es schwimmfähig zu machen. Diese Arbeit war natürlich bei dem 13 m breiten Schiff recht kostspielig, gelang aber zunächst ziemlich schnell. Doch dann wurde wieder durch einen schweren Sturm das Schott weggerissen. Ebenso ging es ein zweites Mal, während das dritte eingebaute Schott länger hielt und es ermöglichte, das Vorschiff so zu drehen, daß die Spitze nach der See zeigte. Man mußte nun aber noch einige hundert Tonnen Sand und Kohlen aus dem Vorschiff wegschaffen, um es leichter zu machen. Als sich diese Arbeit ihrem Ende näherte und man in kurzem an das Abschleppen hätte gehen können, erhob sich ein schwerer Sturm, der sechs Tage anhielt, das Schott wieder zertrümmerte, die Wrackhälfte in tieferes Wasser schob und außerdem so stark beschädigte, daß die Bergung nun aussichtslos war. Die hintere Hälfte des Dampfers, die über Wasser fast unbeschädigt war, wurde von Memel nach Stettin geschleppt, wo ein Vorschiff angebaut werden soll. Ein nennenswerter Gewinn bleibt natürlich für die Memeler Firma infolge der großen Kosten der Bergung, namentlich beim Vorschiff, nicht übrig.

Stt. [2302]

Nahrungsmittelchemie.

Zur Chemie der chinesischen Dauereier*). Man wirft den Chinesen fälschlich vor, daß sie verfaulte Eier genössen. Die Dauereier, die unter dem Namen Pidan in den Handel kommen, sind vielmehr auf eine Stufe mit unserem Käse zu stellen, der ja auch unter Fäulnisprozessen aus der Milch hervorgeht. Erst vor kurzem ist der Pidam durch den Chinesen Chi Che Wang und die Amerikanerin Katherine Blunt im Laboratorium für Nahrungsmittelchemie der Universität Chikago auf seine chemische Zusammensetzung untersucht worden. Der Pidan wird fabrikmäßig aus Enteneiern hergestellt. Ausgelesene frische Eier werden mit einem Aufguß von schwarzem Tee, Kalk, Kochsalz und Holzasche, der eine teigige Masse bildet, überzogen und bleiben so fünf Monate liegen. Alsdann werden sie in eine dicke Schicht von Reisschalen eingehüllt und sind nun handelsfertig. Der Pidan wird roh genossen; er hat einen Geruch nach Ammoniak (aber nicht nach Schwefelwasserstoff) und einen eigentümlichen Geschmack, der sich nach längerem Lagern erheblich bessern soll. Im Pidan ist die Eischale viel dunkler als im frischen Entenei; die darunter liegende Haut weist dunkelgrüne Flecken auf, das Eiweiß hat sich bräunlich, das Dotter graugrün verfärbt. Zerschneidet man den Pidan, so sind abgestufte, graue, konzentrische Ringe zu erkennen. An der Grenze zwischen Eiweiß und Dotter sitzen Kristalle, die vermutlich aus Tyrosin bestehen. Die Umwandlung des Enteneis in Pidan beruht nach Chi Che Wang und K. Blunt auf einer Zersetzung des Proteins und der Phospholipoide, die wahrscheinlich durch das Zusammenwirken von Bakterien, Alkali und Enzymen bedingt ist. Das Ei als Ganzes verliert viel Wasser. Der Gehalt an Asche und deren Alkalinität nimmt zu; die mit Äther ausziehbaren Stoffe nehmen ab und zeichnen sich durch Säurereichtum aus. Der Phosphorgehalt wird geringer, dagegen wächst der Stickstoffgehalt erheblich.

L. H. [2732]

*) *Naturwissenschaftliche Wochenschrift* 1917, S. 317.

Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwesen.

Ein Kaiser-Wilhelm-Institut für Tierernährung. Die schon recht stattliche Reihe der deutschen Kaiser-Wilhelm-Institute soll in Kürze um ein Institut für Tierernährung vermehrt werden, dessen Hauptaufgabe die Hebung der deutschen Viehzucht durch Reform des gesamten Viehfütterungswesens sein wird. Da die Arbeit eines solchen Instituts im wesentlichen auf Erfahrungen der Praxis fußen muß, soll ganz Deutschland mit einem Netz von praktischen Fütterungsversuchsstellen überzogen werden, deren Ergebnisse die Zentrale nachprüfen und verarbeiten wird. Zur Mitarbeit werden neben den Landwirtschaftskammern und den einschlägigen staatlichen Anstalten alle beteiligten Berufsstände herangezogen werden, um ein möglichst umfangreiches Ausgangsmaterial zu erhalten. Zur Deckung der Anlage- und Betriebskosten des Unternehmens ist ein Kapital von 6 Millionen Mark erforderlich, das durch freiwillige Spenden aufgebracht werden soll. Bisher wurden 200 000 Mark gezeichnet.

H. [2740]

Verschiedenes.

Terpentinöl und Kolophonium aus Baumstümpfen. In Österreich befaßt sich eine neue Industrie mit der Gewinnung von Terpentinöl und Kolophonium aus den Wurzelstümpfen der Weiß- und Schwarzföhren. Drei Fabriken sind bisher dafür tätig. Eine Fabrik allein kann eine Forstfläche von 100 000 Morgen im Jahresbetriebe bearbeiten. Die Wurzelstümpfe werden nicht gerodet, sondern mittels Chloralsprengstoff gesprengt. Alsdann zerkleinert man das harzreiche Holz und verarbeitet es auf Gewinnung von Terpentinöl. Es ergibt sich ein Prozentsatz von $^3/_4$—$2^1/_2$. Aus diesem rohen Terpentinöl wird alsdann durch Extraktion mittels Benzol oder Trichlorätylen das Kolophonium gewonnen. Je nach der Holzsorte beträgt die Ausbeute 4—13%. Von den Holzrückständen eignen sich noch 25% zur Bereitung von Zellstoff. Der österreichische Jahresbedarf an Kolophonium wird auf 30 000 Tonnen veranschlagt. Die drei in Tätigkeit befindlichen Fabriken liefern nun zunächst zwar nur 1500 Tonnen, doch sind weitere Fabriken im Bau, so daß man hofft, bald einen wesentlich größeren Anteil des Bedarfes des Landes decken zu können. Die neue Industrie verspricht übrigens so guten Erfolg und Gewinn, daß sie auch im Frieden lebensfähig sein dürfte. Es darf ferner nicht außer acht gelassen werden, daß durch Sprengung der Wurzelstümpfe die sehr mühselige und mangels geeigneter Arbeitskräfte vielfach vernachlässigte Arbeit des Rodens beschleunigt und systematisch geordnet wird. Das kommt der österreichischen Forstwirtschaft und Wiederanforstung oder der Erschließung neuen Kulturlandes wesentlich zustatten. Schon aus dem Grunde wäre es wünschenswert, daß sich die neue Industrie in den Frieden hinüberleiten ließe.

E. T.-H. [2724]

BÜCHERSCHAU.

Lehrbuch der drahtlosen Telegraphie. Von H. Rein. Nach dem Tode des Verfassers herausgegeben von K. Wirtz. Mit einem Bildnis des Verfassers. 406 Seiten mit 355 Textfiguren und 4 lithographierten Tafeln. Berlin 1917, J. Springer. Geb. 20 M.

Der Verfasser des vorliegenden Buches hat sich in der Literatur der drahtlosen Telegraphie bereits durch

ein „Radiotelegraphisches Praktikum" bekannt gemacht, das in neuer, der dritten, Auflage in Kürze erscheinen soll. Infolge des hohen Wertes dieses Praktikumsbuch sahen alle Fachleute dem vom Springerschen Verlag seit längerer Zeit angekündigten, neuen Lehrbuch der drahtlosen Telegraphie von J. Rein mit großem Interesse entgegen. Um so schmerzlicher wurde die Nachricht empfunden, daß Rein auf dem Felde der Ehre gefallen sei. Das fast fertige Buch hat der frühere Lehrer des Verstorbenen, K. Wirtz, zu Ende geführt und sich mit der Herausgabe den Dank aller Fachgenossen verdient. Die Zusätze von Wirtz betreffen nur die kurzgehaltenen Abschnitte über drahtlose Telephonie und über Richtungstelegraphie, so daß im ganzen die Einheitlichkeit des Werkes gewahrt geblieben ist.

Allen Fachgenossen wird beim Erscheinen des neuen Lehrbuches zuerst die Frage entschlüpft sein: Wodurch unterscheidet sich das Reinsche Buch von dem bisherigen Standardwerk der drahtlosen Telegraphie, dem Lehrbuch von Zenneck. Denn nur durch eine völlig andere Betrachtungsweise könnte die Fachliteratur wirklich bereichert werden. Wenn auch beim ersten flüchtigen Durchblättern kein wesentlicher Unterschied dem Zenneck gegenüber vorhanden zu sein scheint, bei einem eingehenden Studium zeigt es sich doch, daß wir hier ein eigenartiges neues Werk vor uns haben, das nicht den Zenneck beiseite zu schieben sucht, sondern ihn sehr glücklich ergänzt und in der Art seiner Darstellung Neues und Wertvolles zu bieten weiß.

Der Unterschied in den beiden Büchern besteht, kurz gesagt, darin, daß beim Zenneck die physikalischen Grundlagen das Wichtigste sind, denen das Technische angefügt ist. Das Lehrbuch von Rein ist dagegen vollkommen vom Standpunkt des technisch interessierten Diplomingenieurs geschrieben und bespricht die physikalischen Grundlagen nur soweit, als auf ihnen technisch aufgebaut werden kann. Der Rein enthält daher auch manche technische Frage, die im Zenneck nicht zu finden ist, wie den Bau und die Aufrichtung der Antennenmasten u. a.

Bei der Stoffeinteilung geht Rein von den Gesetzen des elektrischen Wechselstromkreises aus und behandelt in einem einleitenden Kapitel die Begriffe der ungedämpften und gedämpften Schwingungen. Im ersten Hauptkapitel werden die Stationsbestandteile besprochen, dann folgt je ein Hauptabschnitt über die Sendeseite und die Empfangsseite. Zwei kürzere Abschnitte über die Telephonie ohne Draht und die Richtungstelegraphie machen den Schluß. Dem Ganzen ist ein ausführliches, in der Zusammenstellung dem Text folgendes und gut ausgewähltes Literaturverzeichnis und ein Sachverzeichnis angefügt.

Der rein technischen Tendenz des Buches entsprechend sind die zahlreichen mathematischen Formeln nicht abgeleitet, sondern es werden nur die Resultate der Rechnung mitgeteilt und aus ihnen die technisch interessierenden Schlüsse gezogen.

Haben wir somit jetzt in dem „Zenneck" eine gute physikalisch-technische und in dem „Rein" eine gute technische Bearbeitung des Gebietes, so steht immer noch ein rein theoretisches Lehrbuch der drahtlosen Telegraphie aus, das die theoretischen Grundlagen für die vorhandenen Lehrbücher entwickelt.

Das neue Buch ist aber nicht nur als wissenschaftliche Tat zu bewerten, es erfüllt auch eine wichtige nationale Aufgabe. Auf keinem anderen Gebiete sind so sehr die deutsche und die englische Forschung miteinander in Konkurrenz getreten, wie auf dem der drahtlosen Telegraphie. Die Folge davon war, daß von vielen englischen Verfassern deutsche Verdienste totgeschwiegen wurden. Das Erscheinen eines neuen Lehrbuches, das unparteiisch, wie es Rein tut, alle Forschungsergebnisse wertet und jedem seine Verdienste ungeschmälert läßt, ist daher auch von diesem Gesichtspunkt aus lebhaft zu begrüßen. P. Ludewig. [2464]

Lehrbuch der Physik für Studierende. Von H. Kayser. 5. verbesserte Auflage. Stuttgart 1916, Ferd. Enke. 554 Seiten. Preis geh. 13,40 M.

Metallphysik. Von W. Deutsch, Braunschweig 1916, Vieweg & Sohn. 76 Seiten. Preis geh. 3 M.

Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts sind zahlreiche Lehrbücher der Physik geschrieben worden, die heute noch den Unterricht beherrschen. Alle diese Bücher, von denen das vorliegende eins ist, weichen nicht sehr voneinander ab, obwohl jedes seine charakteristischen Züge haben mag. Es folgte Auflage auf Auflage, in denen sie neueren Bedürfnissen angepaßt und jedesmal erweitert werden mußten. Durch diesen Prozeß, der seine unangenehmen Grenzen hat, sind jene Lehrbücher zu dickem Sammelwerken und Nachschlagebüchern ausgearbeitet mit knappster, abstraktester, leblosester Fassung des Inhaltes, sie wollten alle das gesamte Gebiet der Physik berühren, dabei aber dem Preise nach ein Lehrbuch bleiben. Den Charakter der Lehrbücher haben sie aber vollständig verloren. Die nackte leblose Darstellung der bloßen physikalischen Begriffselemente macht sie dem Studenten zum Studium unverdaulich, sie regen nicht zur Selbstarbeit an und sind zu absolut und lebensfern. Diese Erstarrung in Formen könnte bestens beseitigt werden, wenn die Lehrbücher aus der Technik hervorgingen. Diese steckt voll der neuesten Probleme und Methoden, der anregendsten Forschungen und feinsten praktischen Verwertungen, die alle auf die physikalischen Grundwahrheiten aufgebaut sind. Sie enthält das Konkrete, das Lebende, das der Student braucht, um die Prinzipien überhaupt erst daraus abzuleiten und zu erfassen. Kayser z. B. behandelt das Prinzip der Dampfmaschine auf wenigen Seiten nach dem uralten Balanciersystem, die Explosionsmotoren werden nach einem altmodischen Prinzip auf einer halben Seite abgetan. Wo ist da die moderne Dampfmaschine, der Flugzeugmotor? Wo ist die Gegenwart, auf Grund deren doch zu lehren ist? Und wie soll da die Zukunft aussehen, für die doch gelehrt wird?

Das Problem des physikalischen Unterrichts krankt schon lange an diesem Übel. Eine einzige Lösung gibt es: die gegenwärtigen Lehrbücher werden zu dem umgearbeitet, was sie schon sind, zu Nachschlagewerken, während der eigentliche Lernstoff in kleinen, lebendigen, illustrierten Monographien dem Studierenden an die Hand gegeben wird. Die Techniker dürften berufen sein, ihr Recht auf Einfluß auf die Erziehung hier bestens zu wahren.

Deutsch bringt z. B. eine solche Monographie: Metallphysik. Das Heftchen ist jedem Techniker und Physiker bestens zu empfehlen. Eigenschaften der Metalle, Messung an Metallkristallen, Kompressibilität, Wärme und Metalle, Elastizität, Plastizität, Schall und Metall, Kapillarität, Metalloptik, Magnetismus und Elektrizität und Metall. Mit Vorteil wäre der Verfasser etwas ausführlicher gewesen. In solcher Form wird der Lernende an die Front des Schaffens geführt, hier erst erarbeitet er sich das Bedürfnis nach grundlegenden Prinzipien, die ihm das Handbuch geben soll. Porstmann. [2167]